

Docket No.: O3020.0347/P347  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Seiji Moriya, et al.

Application No.: TBD

Confirmation No.:

Filed: August 28, 2003

Art Unit: N/A

For: **MAGNETIC RECORDING METHOD,  
APPARATUS THEREFOR, AND DEVICE  
FOR DETERMINING COERCIVE FORCE  
OF MAGNETIC RECORDING**

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

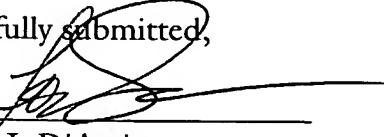
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2002-248510	August 28, 2002
Japan	2003-33694	February 12, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign applications is filed herewith.

Dated: August 28, 2003

Respectfully submitted,

By 

Thomas J. D'Amico

Registration No.: 28,371

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-033694  
Application Number:

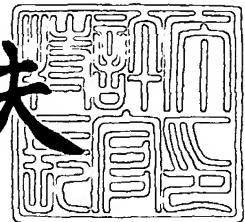
[ST. 10/C] : [JP2003-033694]

出願人 オムロン株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 061924

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 05/02  
G11B 19/12  
G06K 17/00

【発明の名称】 磁気記録方法とその装置および磁気記録媒体の抗磁力判定装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 守屋 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 芳井 昌浩

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地  
オムロン株式会社内

【氏名】 忠政 明博

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府羽曳野市学園前 5-186-13

【氏名】 堀ノ内 健司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市伏見区羽束鴨川町 221-1 アーバンハウス鴨川 302

【氏名】 瀬崎 学

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100067747

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 良昭

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121603

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 元昭

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-248510

【出願日】 平成14年 8月28日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006356

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705601

【包括委任状番号】 0201561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録方法とその装置および磁気記録媒体の抗磁力判定装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読み取りヘッドに対して一方に向  
きに相対移動さ  
せる間に、前記書き込みヘッドが複数の異なる電流値で前記磁気記録媒体に予備書  
込みを行い、該予備書込みした情報を前記読み取りヘッドで読み取り、この読み取り結  
果に基づいて前記磁気記録媒体に潜在する抗磁力に適したへの書き込み電流の適正  
値を求め、この求めた適正值で前記書き込みヘッドより前記磁気記録媒体に本書込  
みを行う

磁気記録方法。

【請求項2】

磁気記録媒体に磁気情報を書き込む書き込みヘッドと、  
前記磁気記録媒体から磁気情報を読み出す読み取りヘッドと、  
これらを制御する制御手段とを備えた磁気記録装置であって、  
前記制御手段に、  
前記書き込みヘッドおよび前記読み取りヘッドに対して前記磁気記録媒体が一方向へ  
相対移動する間に、前記書き込みヘッドが前記磁気記録媒体に複数の異なる電流値  
で予備書込みを実行する予備書込み処理と、  
該予備書込みの結果である予備書込み結果を前記読み取りヘッドで読み取る予備書込  
み読み取り処理と、  
前記予備書込み結果に基づいて前記磁気記録媒体への書き込み電流の適正值を取得  
する適正值取得処理と、  
該適正值に基づいて前記書き込みヘッドで前記磁気記録媒体に本書込みを実行する  
本書込み処理と、  
を備えた磁気記録装置。

【請求項3】

磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、  
磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、

前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の一方向への搬送中に、該磁気記録媒体に複数の異なる電流値で磁気情報を書込む書き込みヘッドと、  
前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読み取りヘッドと、  
前記読み取りヘッドで読取った電圧、読取ったときの磁気記録媒体の搬送量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段と、  
を備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

#### 【請求項4】

磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、  
前記磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、  
前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体に磁気情報を書込む書き込みヘッドと、  
前記書き込みヘッドの書き込み電流値の搬送量に対応して変化する波形時間変化波形を記憶する書き込み電流波形記憶手段と、  
前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値に従って、前記書き込みヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、  
前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読み取りヘッドと、  
前記読み取りヘッドで読取った電圧、読取ったときの磁気記録媒体の搬送量、および前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値の時間変化に応じて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であって、  
前記書き込み電流変更手段は、同じ波形を複数回繰返して変更することを特徴とする磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

#### 【請求項5】

前記同じ波形の繰返しの間に、前記書き込みヘッドは、複数の同じ波形を区切るために時間距離だけ書込まないことを特徴とする請求項4に記載されている磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

#### 【請求項6】

前記同じ波形の繰返しの間に、前記書込み電流変更手段は、基準位置となる別の波形を作成する時間だけ前記書込みヘッドの書込み電流を、該基準位置となる波形の大きさに維持することを特徴とする請求項4に記載されている磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

【請求項7】

前記書込み電流変更手段は、前記書込みヘッドの書込み電流を所定の間隔で出力と停止とに交互に繰返させることを特徴とする請求項4に記載されている磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

【請求項8】

前記書込み電流変更手段は、前記書込みヘッドの書込み電流を段階的に高めて行き、高める度にその電流値を維持する時間を異ならせることを特徴とする請求項4に記載されている磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

【請求項9】

磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、

前記磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、

前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体に磁気情報を書込む書込みヘッドと、

前記書込みヘッドの書込み電流値の搬送量に対応して変化する波形時間変化波形を記憶する書込み電流波形記憶手段と、

前記書込み電流波形記憶手段に記憶されている書込み電流値に従って、前記書込みヘッドの書込み電流を変更する書込み電流変更手段と、

前記書込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記磁気記録媒体で搬送している前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読取りヘッドと、

前記読取りヘッドで読取った電圧、読取ったときの磁気記録媒体の搬送量、および前記書込み電流波形記憶手段に記憶されている書込み電流値の時間変化に応じて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であって、

前記磁気記録媒体の前記読取りヘッドによる波形読取り領域の両端において、読

取った読み取り電圧値が大きい位置を基準として前記判定手段は、前記読み取りヘッドで読み取ったときの磁気記録媒体の搬送量を決定することを特徴とする磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

#### 【請求項 10】

磁気記録媒体に磁気情報を書込む書き込みヘッドと、  
磁気記録媒体の磁気情報を読み取る読み取りヘッドと、  
前記書き込みヘッドおよび前記読み取りヘッドとを搬送する搬送手段と、  
前記書き込みヘッドおよび前記読み取りヘッドの搬送量を検出する搬送量検出手段と、  
前記搬送手段により前記書き込みヘッドを搬送する一方への搬送中に該書き込みヘッドの駆動電流を変更する電流変更手段と、  
前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記読み取りヘッドを前記搬送手段で搬送し、前記磁気記録媒体の磁気情報を読み取る読み取り制御手段と、  
前記読み取り制御手段によって前記読み取りヘッドで読み取った値、読み取ったときの読み取りヘッドの搬送量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段と、  
を備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

#### 【請求項 11】

磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読み取りヘッドに対して相対移動させる搬送手段と、  
前記搬送手段による移動量を検出する搬送量検出手段と、  
前記搬送手段によって、前記書き込みヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の一方への移動中に、前記磁気ヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、  
前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記読み取りヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の磁気情報を前記読み取りヘッドで読み取り、前記読み取りヘッドで読み取った電圧、読み取ったときの移動量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段と、

を備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

### 【請求項12】

請求項11記載の磁気記録媒体の抗磁力判定装置において、  
前記読み取りヘッドは、事前に磁気記録媒体の磁気情報を読み取り、前記事前に読み取  
った磁気記録媒体の磁気情報を記憶する磁気情報記憶手段を設け、  
前記判定手段による判定後、前記磁気情報記憶手段に記憶されている磁気情報を  
、前記書き込みヘッドが、前記判定手段で判定された抗磁力に応じた電流で、磁気  
記録媒体に対して書き込むことを特徴とする磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

### 【請求項13】

磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読み取りヘッドに対して相対移動させる搬送  
手段と、

前記搬送手段による移動量を検出する搬送量検出手段と、

前記搬送手段によって、前記書き込みヘッドに対して相対移動している前記磁気記  
録媒体の一方向への搬送中に、前記磁気ヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電  
流変更手段と、

前記書き込みヘッドが磁気記録媒体に書き込んだ位置を検出する書き込み位置検出手段  
と、

前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記読み  
取りヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の磁気情報を前記読み取り  
ヘッドで読み取り、前記読み取りヘッドで読み取った電圧、読み取ったときの移動量、前  
記書き込んだ位置に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段と、  
を備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、磁気カード、磁気ストライプ付きの帳票、磁気券などの磁気記録  
媒体に磁気情報を適切な電流値で記録するような磁気記録方法とその装置および  
磁気記録媒体の抗磁力判定装置に関する。

#### 【0002】

### 【従来の技術】

通常、磁気カードには、磁気ストライプの種類が異なる2種類の磁気カードが存在する。一つは、小さな書き込み電流の磁気ヘッドによって、磁気情報が記録される低抗磁力磁気カードである。他の一つは、大きな書き込み電流の磁気ヘッドによって、磁気情報が記録される高抗磁力磁気カードである。

#### 【0003】

低抗磁力磁気カードに対して、磁気ヘッドが大きな書き込み電流で磁気情報を書き込んだ場合、その磁気情報が十分に書込めない場合がある。そのため、その磁気情報を磁気ヘッドで読み取った場合、適切な読み取り電圧を検出できず、書込んだ情報を再現できないことが発生する。

#### 【0004】

高抗磁力磁気カードに対して、磁気ヘッドが小さな書き込み電流で磁気情報を書き込んだ場合、も同様な問題が生じている。

#### 【0005】

そこで、高抗磁力磁気カードか低抗磁力磁気カードかを判定するために、次のような判定技術が存在する。

#### 【0006】

(1) ヘッドを相対移動させながら、予め設定された範囲内で書き込み電流を増加させつつ磁気ストライプの所定長当たり、所定数の磁束変化で書込む。その書き込んだ磁気ストライプを読み取りヘッドにより読み取る。読み取りヘッドからの電圧値および電流値を比較し、その電圧値が許容範囲内にある場合には、その場合の電流値を選択する。電圧値が許容範囲内にない場合には、前記書き込み時の予め選択された範囲を変更し、再度磁気ストライプに書き込んで、それを読み取って、書き込み電流値を決定するまでの工程を繰返す。これにより、磁気ストライプの抗磁力を判定し、適切な電流値で磁気情報を磁気ストライプに書き込むことができる(特許文献1参照。)。

#### 【0007】

(2) 磁気記録媒体の抗磁力を判別し、この判別結果に応じて、磁気記録媒体に付加する磁気の強さを、その磁気記録媒体の抗磁力に合わせながら変化させて

記録する磁気情報の記録装置である。この記録情報に使用される磁気記録媒体は、普通券と定期券の2種類がある。これらの券には高抗磁力券であるか低抗磁力券であるかを示す情報が書込まれている。これを読み取りヘッドで読み取ることによって、投入された券が高抗磁力券であるか低抗磁力券であるかを識別している。この識別結果に基づき、励磁電流を券の抗磁力に適した値にして磁気記録を行う（特許文献2参照。）。

#### 【0008】

また、他の方法として、次のものが記載されている。小さい普通券は高抗磁力の記録媒体である。大きい定期券は低抗磁力の記録媒体である。搬送された券が普通券であるか定期券であるかを券の大きさに基づいて判別する。この判別の結果、小さい普通券と判別された場合には、券に対して高抗磁力で情報を書込む。一方、判別の結果、大きな定期券と判別された場合には、券に対して低抗磁力で情報を書込む。これにより、券の抗磁力の大小に応じた磁気の強さで磁気記録するものである。

#### 【0009】

（3） 使用される磁気カードの抗磁力を磁気カードリーダで読み取って判定するものである。この場合は、カード挿入口に挿入された磁気カードの磁気情報を、磁気ヘッドにより再生または記録するようにした磁気カードリーダにおいて、磁気情報を記録するためのデータトラックの抗磁力を判定する判定手段を設ける。そして、取込んだ磁気カードのデータトラックに、低抗磁力カードに対応する電流にてテストデータを記録した後、再生し、この再生データがテストデータと一致した場合に低抗磁力カードであると判定するものである（特許文献3参照。）。

#### 【0010】

（4） 使用される磁気カードの抗磁力を磁気カードリーダで読み取って判定するものである。この場合は、カード挿入口より挿入した磁気カードに形成された複数トラックの磁気情報を複数トラックに対応して設けた複数の磁気ヘッドにより再生または記録するようにした磁気カードリーダであって、複数の磁気ヘッドのそれぞれを異なる所定値の電流によってデータの記録または消去を行うとともに、その記録または消去結果の再生によりデータトラックの3種以上の抗磁力を判

定する抗磁力判定部を設けたものである。例えば、第1のトラックに第1の値の電流にて消去を行った後に再生を行うとともに、第2のトラックに第2の値の電流にて消去を行った後に再生を行い、これらの再生結果の出力レベルと、第1および第2の値との関係に基づいて、磁気カードの抗磁力を判定するものである（特許文献4参照。）。

### 【0011】

（5） 使用される磁気カードの抗磁力を判定する磁気カードの抗磁力判定方法である。この場合は、カード挿入口より挿入された低抗磁力カードまたは高抗磁力カードに形成された磁気情報を磁気ヘッドにより再生または記録するようにした磁気カードの抗磁力判定方法であって、低抗磁力カードのデータのみ消去可能な電流にて挿入されたカードのデータを消去した後、そのカードのデータを再生し、データが破壊状態である場合に、挿入されたカードを低抗磁力カードと判定するものである。データの破壊状態は、再生したデータの磁化反転回数により判定するか、予め定められたカードに記録されているべき特定データ（S T Xコード）が認識されることにより判定するものである（特許文献5参照。）。

### 【0012】

（6） 磁気保磁力の判定動作を省略可能として、装置寿命を延長、および誤判定によるデータ破壊の危険性を回避するものである。実際に挿入された磁気カードが、高保磁力カードまたは低保磁力カードのいずれの場合であっても、そのいずれであるかを判定することなく所望の磁気情報が良好に書き込まれるように、高書き込み電流を用いた記録動作の後に、低書き込み電流を用いた再記録動作を行わせて、磁気カードへの記録動作を実行させるようにしたものである（特許文献6参照。）。

### 【0013】

#### 【特許文献1】

特開2001-148101号公報、

#### 【特許文献2】

特公平4-38045号公報、

#### 【特許文献3】

特開平11-96506号公報、

【特許文献4】

特開平11-328604号公報、

【特許文献5】

特開2000-155816号公報、

【特許文献6】

特開2001-118206号公報。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献1では、適切な書き込み電流を判定するには、何度も磁気カードを搬送しなければならないため、判定処理に長時間を要してしまうという問題がある。

【0015】

その他の特許文献2～6については、磁気カードの種類が高抗磁力であるか、低抗磁力であるかの判定を行うことはできる。しかし、低抗磁力磁気カードの抗磁力のばらつきは一定の許容できる領域であるのに対し、高抗磁力磁気カードの抗磁力は、抗磁力が異なる変化幅の広い領域を有している異なっている場合が多い。このため、高抗磁力磁気カード毎に適切な書き込み電流が異なっている場合が多い。

【0016】

ところがこれらの特許文献2～6では、磁気カードが高抗磁力であるか低抗磁力であるかの抗磁力が判定されても、その抗磁力の異なる各々の磁気カードに書き込むための適切な書き込み電流は測定できていない。

【0017】

このため、各々の磁気カードに応じた適切な書き込み電流を求めることが望まれる。例えば、磁気カードに抗磁力判定用の磁気情報を書き込み、この書き込まれた磁気情報を読取ることによって、磁気カードの抗磁力に適した書き込み電流を求めることが考えられる。

【0018】

しかし、この場合は磁気カードに書込まれた抗磁力判定用の磁気情報に異常がある場合、そのまま磁気判定してしまい正常な抗磁力が得られなくなる。

### 【0019】

そこで、この発明の目的は、磁気記録媒体から抗磁力判定用の異常のない磁気情報を取得できるようにすることである。そして、取得した異常のない抗磁力判定用の磁気情報から磁気記録媒体の適切な書き込み電流を求め、この求めた適切な書き込み電流で磁気情報を磁気記録媒体に書き込むことである。さらに、磁気記録媒体の適切な書き込み電流を求めるために要する書き込み回数よりも、書き込み時の搬送回数を少なくすることである。

### 【0020】

#### 【課題を解決するための手段】

この発明は、磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読み取りヘッドに対して一方に向かって相対移動させる間に、前記書き込みヘッドが複数の異なる電流値で前記磁気記録媒体に予備書き込みを行い、該予備書き込みした情報を前記読み取りヘッドで読み取り、この読み取り結果に基づいて前記磁気記録媒体に潜在する抗磁力を適したへの書き込み電流の適正值を求め、この求めた適正值で前記書き込みヘッドより前記磁気記録媒体に本書込みを行う磁気記録方法である。

### 【0021】

ここで、磁気記録媒体とは、磁気情報を記録または再生を許容する磁気ストライプなどの磁気記録面を備えた媒体である。

### 【0022】

前記書き込みヘッドは、書き込みヘッドに電流をかけることで磁界が発生し、書き込みヘッドに接触した磁気記録媒体の磁気記録面に磁気情報を書き込む機能を有している。この書き込みヘッドが磁気記録媒体に対して一方に向かって相対移動したとき、磁気記録媒体の磁気記録面に順次磁気情報を書き込む。例えば、書き込みヘッドを移動させながら書き込む。あるいは、磁気記録媒体を移動させながら書き込むなど書き込みヘッドおよび磁気記録媒体を一方に向かって相対的に移動させながら書き込むものである。

### 【0023】

前記読み取りヘッドは、磁気記録媒体の磁気記録面上を移動すると磁界が発生し、読み取りヘッドに電圧が発生し、その電圧の変化から、磁気記録媒体の磁気記録面から磁気情報を読み取る機能を有している。この書き込みヘッドが磁気記録媒体に対して一方向に相対移動したとき、磁気記録媒体の磁気記録面から順次磁気情報を読み取る。例えば、読み取りヘッドを移動させながら読み取る。あるいは、磁気記録媒体を移動させながら読み取るなど読み取りヘッドおよび磁気記録媒体を一方向に相対的に移動させながら読み取るものである。

#### 【0024】

これらの書き込みヘッドと読み取りヘッドは、磁気記録媒体の同一搬送路の搬送方向に併設してもよいし、読み書き可能な両機能を持たせた一つのヘッドで兼用してもよい。

#### 【0025】

前記予備書き込みとは、磁気記録媒体への予備処理として、書き込みヘッドの書き込み電流の電流値を変化させながら磁気記録媒体の磁気記録面に予備の磁気情報を書き込むことである。

#### 【0026】

前記本書込みとは、予備書き込みの結果から求まった磁気記録媒体の磁気記録面に潜在する抗磁力に適した書き込み電流の適正值を予備書き込み結果から求め、この求めた適正值を正規の書き込み電流として、磁気情報を書き込むものである。

#### 【0027】

前記適正值は、磁気記録媒体毎に異なって潜在する抗磁力毎に適した書き込みヘッドに加えられる書き込み電流を定めた値である。それゆえ、磁気記録媒体毎に異なる抗磁力に対応した適正值を求めることが必要になる。そして、この求めた適正值が本書込み電流値となる。

#### 【0028】

この磁気記録方法によれば、磁気記録媒体に予備書き込みした結果から本書込みに要する適正值を求めて本書込みする。このときの予備書き込みと本書込みとの各書き込み動作は、書き込みヘッドに対し磁気記録媒体を一方向に相対移動させる間に実行することができる。

**【0029】**

別の発明では、磁気記録媒体に磁気情報を書込む書込みヘッドと、前記磁気記録媒体から磁気情報を読出す読取りヘッドと、これらを制御する制御手段とを備えた磁気記録装置であって、前記制御手段に、前記書込みヘッドおよび前記読取りヘッドに対して前記磁気記録媒体が一方向へ相対移動する間に、前記書込みヘッドが前記磁気記録媒体に複数の異なる電流値で予備書込みを実行する予備書込み処理と、該予備書込みの結果である予備書込み結果を前記読取りヘッドで読取る予備書込み読取り処理と、前記予備書込み結果に基づいて前記磁気記録媒体への書込み電流の適正值を取得する適正值取得処理と、該適正值に基づいて前記書込みヘッドで前記磁気記録媒体に本書込みを実行する本書込み処理とを備えたことを特徴とする。

**【0030】**

ここで、磁気記録装置とは、磁気記録媒体の磁気情報を読取り、そして磁気記録媒体へ磁気情報を書込むに磁気処理する例えばカードリーダなどで構成することができる。

**【0031】**

前記適正值取得処理は、前記読取りヘッドで読取った出力値から書込み電流の適正值を算出取得する。例えば、読取りヘッドで読取った波形データの振幅のピーク値、または該ピーク値に近い値を検出し、この検出値から書込み電流の適正值を取得する。

**【0032】**

別の発明によれば、予備書込み処理は、書込みヘッドに対して磁気記録媒体が一方向へ一回通過する動作で完了する。また、予備読み込み処理も、読み取りヘッドに対して磁気記録媒体が一回通過する動作で完了する。

**【0033】**

また、読み取りヘッドと書込みヘッドを磁気記録媒体の同一搬送路上に併設すれば、磁気記録媒体を一方向に搬送するだけで書込み処理と読み取り処理が行える。このため、少ない搬送回数で一方向への搬送で磁気記録媒体の抗磁力を求めることができる。

**【0034】**

別の発明では、磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の一方への搬送中に、該磁気記録媒体に複数の異なる電流値で磁気情報を書込む書込みヘッドと、前記書込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書込んだ後、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読取りヘッドと、前記読取りヘッドで読取った電圧、読取ったときの磁気記録媒体の搬送量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であることを特徴とする。

**【0035】**

前記搬送手段は、例えばモータからの回転駆動力を受けて回転する搬送ローラや搬送ベルトなどの搬送部材を搬送方向に配設して磁気記録媒体の搬送路を構成する。そして、ここに導かれた磁気記録媒体を一方(読み込み方向)とまたは他方(返却方向)に往復させて移動させる。

**【0036】**

さらに、この搬送路に書込みヘッドや読取りヘッドを配設して、ここを通過する磁気記録媒体に予備書込みする情報と本書込みする磁気情報を書込む。また、ここを通過する磁気記録媒体の磁気情報を読取り処理する。

**【0037】**

前記搬送量は、前記搬送手段をモータなどで駆動して、磁気記録媒体を搬送したときの、その搬送距離または搬送時間に相当する。

**【0038】**

前記搬送量検出手段は、磁気記録媒体が搬送されたときの前記搬送量を検出する。例えば、搬送手段の駆動源となるモータの回転数出力と磁気記録媒体の移動距離とは比例関係にある。このため、モータの回転数を検出してもよいし、磁気記録媒体の移動距離を検出してもよい。さらに、磁気記録媒体を一定速度で搬送したとき、磁気記録媒体の移動距離と移動に要する時間その時間は比例関係にある。このため、磁気記録媒体の移動距離を検出してもよいし、その移動時間を検出してもよい。

**【0039】**

前記判定手段は、複数の異なる電流値で書込まれた磁気記録媒体の磁気情報を読み取ったとき、磁気記録媒体の搬送量と、その搬送量に応じて変化しつつ読み取りヘッドから得られる電圧の変化とから該磁気記録媒体の抗磁力を判定するものである。

**【0040】**

別の発明によれば、磁気記録媒体に書込まれた磁気情報を読み取ったときの電圧と、その磁気記録媒体の搬送量とから磁気記録媒体への磁気情報の書き込み位置および読み取り位置を測定することができる。そして、この磁気記録位置を測定できることによって、磁気記録媒体の抗磁力を正確に求めることができる。特に、電流が異なる毎に区別して搬送するのではなく、磁気記録媒体を搬送する場合の一方向への搬送中に、書き込みヘッドが磁気記録媒体に高い電流や低い電流など複数の異なる電流値で幅広い磁気情報を書き込むことができる。このため、予備書き込みの際に磁気情報を書き込むときの搬送回数が一回で済む。

**【0041】**

また、別の発明では磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、前記磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込む書き込みヘッドと、前記書き込みヘッドの書き込み電流値の搬送量に対応して変化する波形時間変化波形を記憶する書き込み電流波形記憶手段と、前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値に従って、前記書き込みヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体の磁気情報を読み取る読み取りヘッドと、前記読み取りヘッドで読み取った電圧、読み取ったときの磁気記録媒体の搬送量、および前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値の時間変化に応じて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であって、前記書き込み電流変更手段は、同じ波形を複数回繰返して変更することを特徴とする。

**【0042】**

前記搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形は、書き込み時の電流値を時間搬送距離の経過に伴って表す波形である。この波形以外にも書き込み時の電流値を時間の経過に伴って表す関数によって作成してもよい。また、搬送距離時間の替わりに搬送量搬送時間を用いてもよい。

#### 【0043】

別の発明によれば、書き込みヘッドで書込む場合、書き込み電流を変更して同じ波形を複数回繰返すことによって、複数の波形の情報を取得できる。このため、取得した複数の波形を比較すれば、同じ波形を書込んでいるため各波形の適否を的確に判別できる。例えば、3波形のうち、2つの波形が同じで1つの波形が異なっていれば、1つの波形が不具合な異常波形として認められる。この結果、異常波形を除いた複数の波形から抗磁力を判定できる。

#### 【0044】

また別の発明では、前記磁気記録媒体の搬送中において、前記同じ波形の繰返しの間に、前記書き込みヘッドが複数の同じ波形を区切るために時間だけ書き込まないことを特徴とする。

#### 【0045】

前記距離時間の替わりに搬送時間量を用い、この搬送時間量で複数の波形を区切るようにしてもよい。

#### 【0046】

この場合は、波形と波形との間に、該両波形を区切るために書き込まない部分ができるため、繰返し書き込まれた波形の個々を明確に区別することができる。

#### 【0047】

また別の発明では、前記磁気記録媒体の搬送中において、前記同じ波形の繰返しの間に前記書き込み電流変更手段が基準位置となる別の波形を作成する時間だけ前記書き込みヘッドの書き込み電流を、基準位置となる波形の大きさに維持することを特徴とする。

#### 【0048】

この場合は、波形と波形との間に、該波形とは異なる別の波形ができる。これが目印となり、該目印を設けることにより、複数の波形を区別することができる

。また、この目印は波形を位置決めするための基準位置に設定できることから磁気記録媒体の搬送量を求める際に容易に求めることができる。

#### 【0049】

別の発明では、前記磁気記録媒体の搬送中において、前記書き込み電流変更手段が、前記書き込みヘッドの書き込み電流を所定の間隔で出力と停止とに交互に繰返させることを特徴とする。

#### 【0050】

この場合は、書き込み停止部分が波形のない目印となり、これが波形の位置を測定するときの基準位置となる。特に、短時間の間隔に波形と目印を交互に設けることができるため、仮にどこかの波形が消失しても見分けることができる。従つて、磁気記録媒体の書き込み位置に対応する該媒体の搬送位置を精度良く特定できる。

#### 【0051】

別の発明では、前記磁気記録媒体の搬送中において、前記書き込み電流変更手段が前記書き込みヘッドの書き込み電流を段階的に高めて行き、高める度にその電流値を維持する時間を異ならせることを特徴とする。

#### 【0052】

この場合は、段階的に高めた書き込み電流値毎の維持する時間が異なる。このため、この維持時間が異なった時間差によって、段階的に書き込まれた一つ一つの書き込み波形そのものが目印となる。このように書きめば、段階的な書き込み電流値毎の書き込み波形自体に目印を持たせることができる。

#### 【0053】

別の発明では、磁気記録媒体を搬送する搬送手段と、前記磁気記録媒体の搬送量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段で搬送している前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込む書き込みヘッドと、前記書き込みヘッドの書き込み電流値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形を記憶する書き込み電流波形記憶手段と、前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値に従って、前記書き込みヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記磁気記録媒体で搬送して

いる前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読取りヘッドと、前記読取りヘッドで読取った電圧、読取ったときの磁気記録媒体の搬送量、および前記書き込み電流波形記憶手段に記憶されている書き込み電流値の時間変化に応じて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であつて、前記磁気記録媒体の前記読取りヘッドによる波形読取り領域の両端において、読取った読取り電圧値が大きい位置を基準として前記判定手段は、前記読取りヘッドで読取ったときの磁気記録媒体の搬送量を決定することを特徴とする。

#### 【0054】

前記波形読取り領域の両端とは、読取りヘッドで読取った波形毎の書き込み開始位置から書き込み終了位置までのことである。

#### 【0055】

この場合は、読取った読取り電圧値が大きい位置を基準位置に設定しているで  
きる。このため、波形自体に基準位置を持たせることができる。

#### 【0056】

別の発明では、磁気記録媒体に磁気情報を書き込む書き込みヘッドと、磁気記録媒体の磁気情報を読取る読取りヘッドと、前記書き込みヘッドおよび前記読取りヘッドとを搬送する搬送手段と、前記書き込みヘッドおよび前記読取りヘッドの搬送量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段により前記書き込みヘッドを搬送する一方向への搬送中に該書き込みヘッドの駆動電流を変更する電流変更手段と、前記書き込みヘッドによって前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記読取りヘッドを前記搬送手段で搬送し、前記磁気記録媒体の磁気情報を読取る読取り制御手段と、前記読取り制御手段によって前記読取りヘッドで読取った値、読取ったときの読取りヘッドの搬送量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であることを特徴とする。

#### 【0057】

この場合は、磁気記録媒体を静止させ、書き込みヘッドと読取りヘッドを搬送させながら磁気記録媒体に磁気情報を記録または再生しているすることができる。

#### 【0058】

別の発明では、磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読取りヘッドに対して相対

移動させる搬送手段と、前記搬送手段による移動量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段によって、前記書き込みヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の一方向への移動中に、前記磁気ヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、前記書き込みヘッドによって、前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記読み取りヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の磁気情報を前記読み取りヘッドで読み取り、前記読み取りヘッドで読み取った電圧および読み取ったときの移動量に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であることを特徴とする。

#### 【0059】

この場合は、磁気記録媒体の磁気情報を記録または再生する際、静止させたヘッドの位置に磁気記録媒体を移動させながら記録または再生磁気処理してもよく、静止させた磁気記録媒体の位置にヘッドを移動させながら記録または再生磁気処理してもよい。さらに、磁気記録媒体とヘッドとの一方だけでなく、双方を移動させながら磁気処理してもよいすることもできる。

#### 【0060】

別の発明では、上述の磁気記録媒体の抗磁力判定装置において、前記読み取りヘッドが事前に磁気記録媒体の磁気情報を読み取り、前記事前に読み取った磁気記録媒体の磁気情報を記憶する磁気情報記憶手段と、前記判定手段による判定後、前記磁気情報記憶手段に記憶されている磁気情報を、前記書き込みヘッドが前記判定手段で判定された抗磁力に応じた電流で、磁気記録媒体に対して書き込むことを特徴とする。

#### 【0061】

この場合は、磁気記録媒体を一方向に搬送させたときに、該媒体に記憶されている磁気情報を読み取って抗磁力を求める。そして、その抗磁力に応じた電流で書き込むことができる。

#### 【0062】

別の発明では、磁気記録媒体を書き込みヘッドおよび読み取りヘッドに対して相対移動させる搬送手段と、前記搬送手段による移動量を検出する搬送量検出手段と、前記搬送手段によって、前記書き込みヘッドに対して相対移動している前記磁気

記録媒体の一方への搬送中に、前記磁気ヘッドの書き込み電流を変更する書き込み電流変更手段と、前記書き込みヘッドが磁気記録媒体に書き込んだ位置を検出する書き込み位置検出手段と、前記書き込みヘッドによって前記磁気記録媒体に磁気情報を書き込んだ後、前記読み取りヘッドに対して相対移動している前記磁気記録媒体の磁気情報を前記読み取りヘッドで読み取り、前記読み取りヘッドで読み取った電圧、読み取ったときの移動量、前記書き込んだ位置に基づいて、前記磁気記録媒体の抗磁力を判定する判定手段とを備えた磁気記録媒体の抗磁力判定装置であることを特徴とする。

#### 【0063】

前記書き込み位置検出手段は、書き込み情報のbit(以下ビットと称す)数を計数することで実現できる。に相当する。

#### 【0064】

この場合は、磁気記録媒体の磁気情報を記録または再生する際、磁気記録媒体またはヘッド(書き込みヘッド、読み取りヘッド)とのいずれか一方あるいは双方を移動させながら磁気処理してもよい。さらに、磁気記録媒体に書き込んだ位置を検出できるため、この書き込んだ位置から容易に磁気記録媒体の抗磁力を求めることができる。この結果、磁気記録媒体の抗磁力に適した適正書き込み電流値を求めて磁気情報を書き込むことができる。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、磁気記録媒体に潜在する抗磁力に適したへの書き込み電流の適正值を求めることができ、そして、搬送回数が少なくなる。場合、その適正值を求めるための予備書き込みと予備読み取りとの搬送動作を一方に行なうだけで求めることができる。このため、予備書き込み、予備読み取り時の搬送回数が少なくなる。

#### 【0066】

##### 【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を以下図面に基づいて説明する。

#### 【0067】

## 〔第1実施の形態〕

図面は磁気カードに磁気情報を書き込み読み取りするカードリーダを示す。

## 【0068】

図1はカードリーダ30の制御回路ブロック図を示している。このカードリーダ30は、モータエンコーダ31と、CPU32と、D/Aコンバータ33と、電流制御回路34と、書き込みヘッド35と、読み取りヘッド36と、アンプ37と、A/Dコンバータ38と、RAM39と、ROM40とを備えた回路構成を有している。

## 【0069】

前記モータエンコーダ31は、搬送系のモータに備えたエンコーダである。該モータエンコーダ31は、モータ軸に備えた円盤のスリットからフォトセンサでモータが回転出力したときのパルス数を検出する。これにより、CPU32はモータが駆動されたこと、およびそのときの回転数を算出する。

## 【0070】

前記CPU32は、ROM40に格納されたプログラムに従って、該CPU32に接続されている機器の制御処理を実行する。前記プログラムに従って磁気情報を磁気カードに書き込む場合、磁気カードに予備書き込みした結果から本書込みに要する適切な書き込み電流値を求めて本書込みする。

## 【0071】

先ず、予備書き込みする場合、書き込み電流を段階的に上げて行き、そのときの高い電流や低い電流の複数の異なる電流値で予備書き込みするものである。この複数の異なる電流値は予備データとしてROM40に記憶させている。そして、この予備書き込みされた予備データを読み取ったときにCPU32は、予備書き込み結果から磁気カード毎に潜在するの各抗磁力に適した書き込み電流の適正值を求める。この求めた適正值を本書込みの電流値に設定し、この電流値を本データとしてROM40に記憶する。そして、この本データの電流値で本書込みするものである。

## 【0072】

前記D/Aコンバータ33は、デジタルデータをアナログ信号に変換する。このとき、該D/Aコンバータ33は磁気カードCに書き込む磁気情報を（予備データ

や本データ) の書込み電流を設定する。具体的には、段階的に電流値を上げるよう設定してあるデジタルデータに基づいて、電流制御回路34に供給する電流を段階的に上げる処理を実行する。

#### 【0073】

前記電流制御回路34は、C P U 3 2から命令された書込みデータを、前記D／Aコンバータ33から供給される電流値で書込みヘッド35に出力する。

前記書込みヘッド35は、磁束を変化させることで、磁気カードCの磁気ストライプS<sub>t</sub> (図3参照) に、前記書込みデータを前記電流値で書込む。

#### 【0074】

前記読取りヘッド36は、磁気カードCの磁気ストライプS<sub>t</sub>に書込まれているデータを読取ったときに得られる電圧値(出力値)を読取る。

#### 【0075】

前記アンプ37は、前記読取りヘッド36が読取った電圧値をA／Dコンバータ38に出力する。

#### 【0076】

前記A／Dコンバータ38は、アナログ信号をデジタルデータに変換する。また、A／Dコンバータ38は前記電圧値を波形で読出し、波形データとして出力する。

前記R A M 3 9は、C P U 3 2での制御処理に必要なデータ等を一時記憶する。

#### 【0077】

前記R O M 4 0は、適正電流値割出プログラム等の必要なプログラムを格納している。該適正電流値割出プログラムは、初期電流値(最低電流値)データ、既定最大電流値(最高電流値)データ、および予備データを保有している。また、適正な書込み電流値を算出するために、予備データを電流制御回路34に送信する。さらに、最低電流値データから最高電流値データに至るまで段階的に電流値を増加させて、D／Aコンバータ33から電流制御回路34に送信する予備書込み処理を実行する。このとき、モータエンコーダ31を備えているモータによって磁気カードCを移動させ、前記電流値の異なる予備データを順番に書込むように制御

する。

#### 【0078】

該予備書き込み処理が終了すると、読み取りヘッド36からアンプ37を介して取得した電圧値を、A/Dコンバータ38において波形データに変換する。該変換した波形データの振幅のピーク値を割出し、該ピーク値の少し手前の波形データを適正值として本データの書き込み電流値に設定する。

#### 【0079】

この場合、適正な書き込み電流値を振幅のピーク値より少し手前側に設定するは、振幅のピーク値を過ぎると出力電圧は飽和状態になるためである(図4参照)。このため、出力電圧の飽和前に該当する位置を適正な書き込み電流値に設定する。

#### 【0080】

以上の構成により、CPU32は磁気カードの磁気ストライプに対して予備データや本データを書き込み、該予備データや本データを読み取ることと、その出力値を読み取ることができる。

#### 【0081】

次に、カードリーダ30の処理動作を図2のフローチャートおよび図3の磁気処理動作の説明図を参照して説明する。

CPU32は適正電流値割出プログラムを起動する。そして、最低電流値を設定するとともに磁気カードCの搬送を開始する(ステップn1)。

#### 【0082】

CPU32は、図3(A)に示すように、書き込みヘッド35で磁気カードCの磁気ストライプS<sub>t</sub>に予備データを、現在の電流値(デジタルデータ)で書き込む(ステップn2)。

#### 【0083】

そして、電流値を一定量、増加させる(ステップn3)。

#### 【0084】

この増加させた電流値が最高電流値に満たない場合には、ステップn2に戻り、増加させた電流値が最高電流値に到達するまで、この予備データの書き込みを繰

返す（ステップn4）。

#### 【0085】

この繰返しにより、図3(B)に示すように、段階的に電流値を増加させて予備データの書き込みを行う。図中、仮想線で示す図表は、横軸を時間t、縦軸を電流強度mAとし、電流を増加させつつ繰返し書き込む様子を表している。

#### 【0086】

最高電流値に達した場合は、書込んだ予備データを読み取りヘッド36で読み取る（ステップn5）。

#### 【0087】

このとき、読み取りヘッド36は磁気ストライプS tから予備データの電圧値を読み取り、図3(C)に仮想線で示すように、電圧の波形データを得ることができる。この波形データを表す図表は、横軸を電流強度mA、縦軸を電圧強度mVとし、磁気ストライプS tから出力される電圧値の変化を表している。

#### 【0088】

該予備データの読み取りによって取得した波形データは、A/Dコンバータ38でデジタルデータに変換して振幅のピーク値を検出する（ステップn6）。

#### 【0089】

そして、このピーク値より少し手前の位置に対応する電流値を書き込み電流値に設定する（ステップn7）。

#### 【0090】

CPU32は、適正電流値割出プログラムを終了し、算出（取得）した適正電流値で磁気カードCの磁気ストライプS tに適正電流値での本データの本書込みを実行する（ステップn8）。

#### 【0091】

以上の動作により、図4の図表に示すように、例えば各種磁気カードC毎の第1～第5の波形データA1～A5に表される抗磁力の異なる磁気カードCに適した第1～第5の電流値P1～P5を設定することができる。

すなわち、

第1波形データA1の磁気カードに対しては、第1電流値P1(約215mA)、

第2波形データA2の磁気カードに対しては、第2電流値P2(約8.9mA)、第3波形データA3の磁気カードに対しては、第3電流値P3(約7.2mA)、第4波形データA4の磁気カードに対しては、第4電流値P4(約1.8mA)、第5波形データA5の磁気カードに対しては、第5電流値P5(約1.7mA)、を設定して、適正な電流値で本書込みを実行できる。

#### 【0092】

この場合、第1～第3波形データA1～A3の場合は、出力電圧が高いときに書き込み電流値が高い値を表す高抗磁力の磁気カードCである。これに対し、第4、第5波形データA4、A5の場合は、出力電圧が高いときに書き込み電流値が低い値を表す低抗磁力の磁気カードCである。

#### 【0093】

ところが、それぞれの電流値P1～P5を過ぎると飽和状態になる。従って、書き込みの安全性(安定性)を得るために、書き込みに適した電流値として、飽和になったときの各電流値に設定してもよい。

#### 【0094】

また、第1～第3波形データA1～A3に示す高抗磁力の磁気カードの場合であれば、書き込みの安全性(安定性)をより高めるために、飽和時以上の電流値(例えば飽和時の2倍の電流値等)に設定することも可能である。

#### 【0095】

このようにしてカードリーダ30は、高抗磁力磁気カードや低抗磁力磁気カードの、どのような磁気カードCに対しても適正な電流値を探索して、本書込みを実行することができる。

#### 【0096】

特に、予備データの書き込みは、書き込みヘッド35に対して磁気カードCが一方へ一回通過する動作で完了する。また、該予備データの読み込みも、読み取りヘッド36に対して磁気カードCが一回通過する動作で完了する。

#### 【0097】

上述した実施の形態では磁気カードCを一回通過させる動作で予備データの書き込みおよび読み込みを実行したが、これに限らない。例えば、磁気カードCを往復

搬送させるカードリーダにおいて、一回通過させる動作で予備データの書き込みを実行し、磁気カードCを戻す方向へ通過させる次の動作で予備データの読み込みを実行するように設定してもよい。この場合は、書き込みヘッド35と読み取りヘッド36との間隔に依存せず、磁気ストライプS<sub>t</sub>の全体に予備データを書き込むことが可能になる。

#### 【0098】

##### 〔第2実施の形態〕

図5は磁気カードの抗磁力判定装置を備えたカードリーダ51の断面の概観を示す。

このカードリーダ51は、本体52の前面に磁気カードCを挿入または返却するカード挿入口53を備えている。このカード挿入口53と連通するつながった内方には、挿入された磁気カードCを挿入方向に搬送または返却方向に搬送する同一搬送路上で前進または後退させて搬送するカード搬送路54を備えている内蔵している。

#### 【0099】

上述のカード搬送路54は、カード挿入口53から内部奥方にかけて、上下一対の前搬送ローラR1, R2と、磁気ヘッド55と、上下一対の後搬送ローラR3, R4とを配設している。さらに、これら3ヵ所の位置には第1～第3の検知センサS1～S3を配設して構成している。

#### 【0100】

前記搬送ローラR1～R4のうち、上下に対向する片方の搬送ローラの回転軸はを、図示しないパルスモータモータからの回転駆動力を受けるように接続されている。そして、モータが回転するに従って、搬送ローラがて正逆転する回転軸に接続させて回転駆動回転する。

#### 【0101】

これにより、ここに導かれた磁気カードCを、上下の前搬送ローラR1, R2および後搬送ローラR3, R4で挟持して読み込み方向または返却方向とに回転送り搬送する。モータを一定速度で回転させて、搬送ローラを回転させることにより、このような搬送力を受けて該磁気カードCは一定速度で搬送される。

### 【0102】

そして、磁気カードCが搬送されて、該磁気カードCが磁気ヘッド55に接したとき、磁気カードCは磁気書き込みまたは磁気読み取りされる。このカード搬送路54には磁気ヘッド55を1個配設し、この1個で磁気カードCに書き込みと読み取りを行うものである。さらに、前記第1～第3の検知センサS1～S3でカード搬送路54上の磁気カードCの存在位置を検知する。

### 【0103】

図6はカードリーダ51の制御回路ブロック図を示す。

このカードリーダ51は、C P U 61と、メモリ62と、磁気書き込み制御部63と、磁気読み取り制御部64と、磁気ヘッド55と、モータ制御部65と、パルスモータモータMと、ロータリーエンコーダ66と、カード位置検知部67と、第1～第3検知センサS1～S3とを備えた回路構成を有している。

### 【0104】

前記C P U 61は、メモリ62に格納されたプログラムに従って、該C P U 61に接続された機器を制御する。

### 【0105】

前記メモリ62は、磁気カード毎に異なる抗磁力に適した書き込み電流値などの適切な電流値を割出すためのプログラムやデータなどを格納している。

### 【0106】

前記磁気書き込み制御部63は、D/Aコンバータを備えている。D/Aコンバータは、C P U 61から受信した書き込み情報のデジタルデータをアナログ信号に変換する。そして、磁気書き込み制御部63は、磁気カードの磁気ストライプに書き込むこのアナログ信号に対応した電流値を一定周期で出力する書き込みトラック別の書き込み制御を行う。また、デジタルデータをアナログ信号に変換するD/Aコンバータによる磁気ヘッド55の書き込み制御を行う。このD/Aコンバータは磁気カードに書き込む情報の書き込み電流を設定する機能を有している。具体的には、段階的に電流値を上げるように設定してあるデジタルデータに基づいて、電流を段階的に上げる予備書き込み処理を実行する。

### 【0107】

前記磁気読み取り制御部64は、磁気ストライプからの読み取りトラック別の読み取り制御を行う。磁気ヘッド55から受信した信号を増幅する。そしてA/Dコンバータによって、また、アナログ信号をデジタルデータに変換する。そして、変換されたデジタルデータをCPU61に送信する。A/Dコンバータとの制御を行って、磁気ヘッド55の読み取りを制御する。

#### 【0108】

磁気ヘッド55は、電流を加えられることにより、磁界を発生する。加える電流を変化させることにより、磁気ヘッド55に接触させた磁気カードCに磁気情報を書き込む。磁気ヘッド55に対して磁気カードCを搬送することで、多数の情報を順次書き込む。

#### 【0109】

そして、磁気情報が書き込まれた磁気カードCを磁気ヘッドに接触させて搬送することによって、磁界が発生する。磁気ヘッド55には、磁界の変化に対応して、電圧が発生する。磁気ヘッド55は、この電圧の変化を検出することで、磁気カードに記録されている情報を読み取る。

#### 【0110】

ところで、上述の書き込みに際しては、磁気カードCに予備書き込みした結果から本書込みに要する適切な書き込み電流値を求めて、本書込みするものである。先ず、予備書き込みする場合、書き込み電流を段階的に上げて行き、そのときの高い電流や低い電流の複数の異なる電流値で予備書き込みするものである。この複数の異なる電流値は予備データとしてメモリ62に記憶させている。そして、この予備書き込みされた予備データを磁気カードCから読み取ったときにCPU61は、予備書き込み結果から磁気カード毎に潜在するの各抗磁力に適した書き込み電流の適正值を求める。この求めた適正值を本書込みの電流値に設定し、この電流値を本データとしてメモリ62に記憶する。そして、この本データの電流値で本書込みするものである。

#### 【0111】

前記モータ制御部65は、CPU61からの駆動信号または停止信号を受けてパルスモータモータMを一定の回転速度で回転するように制御する。このとき、

パルスモータMの駆動力が書込みと読み取りの磁気処理に適した一定の搬送速度になるように駆動制御する。また、パルスモータモータMを正転方向または逆転方向に回転することにより、磁気カードCを磁気処理可能な搬送長さを有するカード搬送路54において磁気カードCが取り込み方向にまたは返却方向に往復搬送される。

#### 【0112】

前記ロータリーエンコーダ66は、パルスモータモータMのモータ軸に備えた円盤のスリットからフォトセンサでパルス数を検出して回転数を算出する。

#### 【0113】

カード位置検知部67は、カード搬送路54に配設した第1～第3検知センサS1～S3からの各検知した信号を取得する。そして、磁気カードCが存在する位置をCPU61に出力する。

#### 【0114】

前記CPU61はメモリ62のプログラムに従って、最低電流値から最高電流値に至るまで段階的に電流値が増加しているを増加させる予備データの書込み処理を実行する。このとき、パルスモータモータMによって磁気カードCを取り込み方向に移動させながら前記予備データを順番に書込むように制御する。

#### 【0115】

該予備書込み後が終了すると、予備書込みされた磁気情報を磁気カードCから磁気ヘッド55で読み取る。そして、磁気ヘッド55から磁気読み取り制御部64が受信する電圧値を波形データとして受信する。この波形データの波形ピークを割出し、この波形ピークの少し手前を適正值として、本データの書込みに適した電流値に設定する。

#### 【0116】

この場合、適正な書込み電流値を振幅のピーク値より少し手前側に設定するのは、振幅のピーク値を過ぎると出力電圧は飽和状態になるためである(図4参照)。このため、出力電圧が飽和しないようにするために、出力電圧の飽和前に該当する位置を適正な書込み電流値に設定する。

#### 【0117】

次に、磁気カードの抗磁力を判定した結果から適正な書き込み電流値を求める場合について説明する。

#### 【0118】

CPU61はカード搬送路54で一方向に搬送している磁気カードCに対し、その一方向への搬送中に磁気ヘッド55を介して、複数の異なる電流値で磁気情報を書き込み制御する。該磁気情報を書込んだ後、前記カード搬送路54上を搬送している前記磁気カードCの磁気情報を磁気ヘッド55が読取る。この読取った電圧、読取ったときの磁気カードCの搬送量に基づいて、前記磁気カードCの抗磁力を判定する。そして、この抗磁力に応じた電流値を書き込みに適した正規の電流値として設定する。

#### 【0119】

特に、磁気カードCを一方向へ搬送する場合の一方向への搬送中間に、磁気ヘッド55が段階的に上げられて行く複数の異なる電流値で磁気情報を該磁気カードCに書き込んで行く。き、すると、一方向に一回通過するだけで予備データを書き込むことができる。このため、書き込み電流値がある値から他の値まで変化させて予備データを書き込むときの搬送回数が一回で済む。また、書き込みのための搬送時間を短縮できる。さらに、書込んだときの電流値によって値が情報が正常に書き込まれているか否かを磁気カードCの返却方向への搬送時に磁気ヘッド55により読取って確認できる。

#### 【0120】

前記磁気カードCの書き込み位置の検知に際しては、CPU61からパルスモータモータMへのパルス命令周期と、同じくCPU61から磁気ヘッド55への書き込み命令周期とは比例関係にある。これにより、磁気カードから書き込みデータを読み取り、そのビット数を計数することにより、書き込まれた磁気カード上の磁気情報を応じた書き込み位置を知ることができる。よって、磁気カードCに磁気情報を書き込んだ位置の検出を、パルスモータモータMに対する書き込み命令周期を計数することにより求めることができる。

#### 【0121】

そのほかの磁気カードCの書き込み位置の検出手段として、書き込む情報のビット

数を計数することでもよい。また、パルスモータモータMの回転量を出力するロータリーエンコーダの回転量を計測することでもよい。

#### 【0122】

さらに、磁気カードCにロータリーエンコーダに接続したのローラを接触させ、その回転量を計測することでもよい。いずれの方法を用いてもよい理由は、これらの計測量は磁気カードCを搬送したときの搬送量に比例しているからである。

#### 【0123】

一方、磁気カードCから磁気情報を読み取るときには、パルスモータモータMの回転量を出力するロータリーエンコーダの回転量を計測することにより、読み取り位置を検出することができる。また、磁気カードCにロータリーエンコーダのローラを接触させ、その回転量を計測することでもよい。

#### 【0124】

次に、カードリーダ51の主処理動作を図7の磁気カードCが搬送された位置を示す図およびフローチャートを参照して説明する。図7は、左側に各処理の順序を示している。右側の各カードリーダ51の断面図は、各処理が終了したときの磁気カードCの位置を示している。そして磁気カードC付近の矢印は、次の処理で磁気カードCが移動する方向を示している。

#### 【0125】

モータ制御部65はパルスモータモータMを駆動して、カードリーダ51のカード挿入口53に挿入された磁気カードCを取り込む。図中、矢印は次に磁気カードCが搬送される方向を示している。そして、カード読み込み方向に搬送中の磁気カードCの磁気ストライプに記録されている磁気情報を磁気ヘッド55で読み取る。読み取った磁気情報をメモリ62に初期データとして記憶させる(ステップn1)。

#### 【0126】

読み取り後は、磁気カードCを返却方向に搬送逆送する。磁気ヘッド55との接触時にデータ消去用の電流を磁気ヘッド55に印加して、該磁気カードCの磁気情報を消去する。これにより、磁気カードは予備書き込みの待機状態になる(ステ

ップn12)。

#### 【0127】

初期フォーマット済みの磁気カードCになると、磁気カードCの磁気情報が消去されると、この磁気カードCを再び取り込み方向に正搬送する。そして、この搬送中に磁気ヘッド55により、予備書き込みを行う。この予備書き込みとは、電流値を低電流値から高電流値へと段階的に変化させた書き込み(後述する図8および図9参照)を行うことである(ステップn13)。

#### 【0128】

この電流値を段階的に変化させた予備書き込み後は、次に磁気カードCを逆送返却方向に搬送して、磁気ヘッド55により磁気カードCに予備書き込みされている磁気情報を読取る。このとき、エンコーダパルス数を同時に計数する。これにより、モータMの回転数を取得する。パルスモータモータMの回転数出力と磁気カードCの移動距離とは比例関係にあるため、このエンコーダパルス数から磁気カードCの移動距離を求めることができる。この移動距離を求ることで、予備書き込み位置とその書き込まれたデータとの対応をとるがとれる(ステップn14)。

#### 【0129】

予備書き込み情報の読み取り後は磁気カードがカード挿入口53側の元の位置に戻り、次の本書込みに備えた待機位置で待機する。そして、読み取った磁気情報からCPU61は適切な書き込み電流値を検出する(後述する図10参照)(ステップn15)。

#### 【0130】

この検出した結果からCPU61は適切な書き込み電流値を設定する(ステップn16)。

#### 【0131】

適切な書き込み電流値が設定されると、CPU61は本書込みに移って、磁気カードCを取り込み方向に正方向に搬送する。し、この正方向に搬送される間に磁気カードCに磁気ヘッド55が書き込みに適した書き込み電流値で磁気情報を本書込みする。ここで書き込まれる磁気情報は、ステップn11で読み取った初期データである。また、メモリ62に記憶されている所定の情報を磁気カードに書き込んでも

よい。これにより、本書込みが終了する(ステップn17)。

#### 【0132】

この本書込みが終了すると、次に本書込みされた磁気カードCを返却逆方向に搬送する。この返却逆方向に搬送する間に、磁気ヘッド55が該磁気カードCの磁気情報を読取る。このとき、磁気カードCに磁気情報が正常に磁気記録されているかを確認する(ステップn18)。

#### 【0133】

そして、読取ったデータが書込んだデータに合っていることを確認すれば、磁気カードCをカード挿入口53へと返却する(ステップn19)。して、利用者は、カードリーダ51の挿入口から磁気カードCを取り出すことができる。の外部より取り出し可能に待機させる。これにより、カードリーダ51での1枚の磁気カードCの主処理動作が終了する(ステップn19)。

#### 【0134】

次に、上述のステップn13における電流値を段階的に変化させた予備書き込みの一例を説明する。

#### 【0135】

メモリ62には、磁気ヘッド55の書き込み電流値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形を記憶している。そして、このメモリ62に記憶されている書き込み電流値に従って、磁気ヘッド55のに加える書き込み電流値を変更する。この場合、搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形は、書き込み時の電流値の変化状態を時間搬送距離の変化経過に伴って段階的に表した波形である。

#### 【0136】

この場合、波形は1磁気ストライプに対して1つではなく、1磁気ストライプに同じ波形を複数回繰返したものである。て取得する。例えば、図8に示すように、磁気カードCの長手方向に形成された磁気ストライプ上に、同じ波形を3回繰返したものである。て3等分する間隔で書込む。この波形に従って、磁気ヘッド55の電流値を変化させ、磁気ストライプに磁気情報を書き込む。これにより、書き込み順に従って第1～第3の波形W1～W3が得られる。この結果、取得した3波形W1～W3のそれぞれを比較すれば、同じ波形を書き込んでいるため、いず

れかの波形に異常が生じっていても、その適否を的確に判別できる。

#### 【0137】

例えば3つの波形のうち、2つの波形が同じで1つの波形が異なっていれば、1つの波形が不具合な異常波形として認められる。この結果、異常波形を除いた波形から抗磁力を判定することができる。このときの波形の異常発生原因は、磁気ストライプ面に傷が生じている場合、あるいはゴミの付着などによって生じる。

#### 【0138】

上述の波形以外にも、書き込み時の電流値を搬送距離時間の変化経過に伴って表す関数によって作成することもできる。また、搬送距離時間の替わりに搬送時間搬送量を用いることもできる。

#### 【0139】

また、3つの波形W1～W3を繰返し書き込む際、波形を書き込む前に波形間を区切るための僅かの時間だけ書きまない書き込み停止部81を形成している。これにより、波形と波形との間には、書き込み停止部81が介在することになる。従って、書き込み停止部81を各波形W1～W3の基準位置に設定できるため、繰返し書き込まれた波形W1～W3の個々を明確に区別することができる。

#### 【0140】

次に、電流値を段階的に変化させて予備書き込みする波形の書き込み動作を図9のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0141】

CPU61は磁気カードCに予備書き込みするため、先ず、パルスモータモータMを駆動する。これにより、磁気カードが一定速度で搬送される（ステップn21）。

#### 【0142】

このときこの搬送中に、CPU61は波形を書き込む前に、磁気書き込み制御部63を介して磁気ヘッド55の書き込み電流を一時停止させて、書き込み停止部81が得られる時間、書き込み動作を待機させる（ステップn22）。

#### 【0143】

該待機時間が経過すると、磁気書き込み制御部63は、先ず、最低電流値での書き込みを設定する(ステップn23)。

#### 【0144】

この最低電流値で、1ビット分の情報を書き込む(ステップn24)。

#### 【0145】

そして、所定1ビット分が書き込まれたか否かを判定する(ステップn25)。所定ビット分だけ書き込まれていないと判定すると、再び、1ビット分だけ書き込む(ステップn24)。すると所定ビット分だけ書き込んだと判定すると、電流値を段階的に高めて書き込むために次の電流値を設定する(ステップn26)。そして、第1波形の書き込みが完了したか否かを判定する(ステップn27)。して、第1波形の書き込みが完了していないければ、再び1ビット分を書き込む(ステップn245)。

#### 【0146】

そして、最初の第1波形W1(図8参照)に基づいた電流値で書き込みが完了するまで、が得られるまで、この1ビット分ずつの電流値を高めて行く書き込み動作を段階的に繰返し実行する(ステップn24～n276)。

#### 【0147】

その後、最初の第1波形W1に基づいた書き込みが完了したと判定するが得られると(ステップn27)、

次の波形の作成に基づく書き込みに移る。この場合も、最初は書き込み停止部81の時間、書き込み動作を待機させる。その後、書き込み停止部81の距離だけ磁気カードCが搬送されると時間が経過すると、上述したステップn22以降の最低電流値からの書き込みを実行する。このようにして、次の第2波形W2(図8参照)に基づいた電流値で情報を1ビットずつ書き込む。を作成する。該第2波形W2に基づいた書き込みの作成後は、同様な手順を繰返して第3波形W3(図8参照)に基づいた電流値で情報を1ビットずつ書き込むを作成する(ステップn28)。

#### 【0148】

この書き込みが終ると、書き込み電流を停止し、またパルスモータモータMの回転出力を停止させて、磁気カードCの搬送を停止させ、予備書き込みが終了する(ス

ステップn29)。

#### 【0149】

このようにして、全波形W1～W3に基づいた電流値で情報を書込む。を作成することができる。これらの波形W1～W3は、磁気カードCをカード搬送路54の始端側から終端側へと一方向に搬送する間に、全3波形W1～W3を書込んでいるむことができる。

#### 【0150】

次に、本書込みに要する適正書き込み電流値の検出動作を図10のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0151】

予備書き込みを終えてカード搬送路54の終端側に移動した磁気カードCを、該カード搬送路54上で返却方向に搬送逆送する。このように搬送逆送されている間に、磁気カードCは、磁気ヘッド55と接触し、の対応位置で該磁気カードCに書き込まれている磁気情報に基づいて、磁気ヘッド55に発生する電圧が読取られる。この読取られたときの電圧値から最大出力の電圧を探索する（ステップn31）。

#### 【0152】

そして、最大出力電圧が得られたときのモータ信号（エンコーダパルス）から磁気カードCのカード位置を計算して求める（ステップn32）。

#### 【0153】

この求めたカード位置から、において、予備書き込みのときに書込んだ情報の電流値を求める。これが、磁気カードCに本書込みするための適正な電流値になる。を逆算して求める（ステップn33）。

#### 【0154】

次に、このカード位置を求める場合、基準位置となる小さな目印波形に基づいた電流値で情報を書込む場合について、説明する。を作成する。例えば、図11は、メモリ62に記憶されている変化させる書き込み電流に対応させたに示すように、第1～第3の波形W11～W13である。この3つの波形に加えて、の作成前の待機時において、高抗磁力用電流値の目印波形111と、低抗磁力用電流値

の目印波形112がメモリ62に記憶されている。を作成する。

#### 【0155】

これらの目印波形111, 112は、目印となる小さな波形を作成する短い搬送時間だけ磁気ヘッド55の書き込み電流を、その目印となる波形の大きさに維持する（図においては棒グラフ状に表れる）。

#### 【0156】

このため、各波形W11～W13の書き込み前には、該波形W11～W13とは異なる目印波形111, 112に基づいた電流で情報が書き込まれるができる。これらの目印波形111, 112を設けることにより、全3波形W11～W13を区別することができる。また、これらの目印波形111, 112は、波形を位置決めするための基準位置に設定するため、磁気カードCの搬送位置を求める際に、容易に求めることができる。

#### 【0157】

このような目印波形111, 112を書き込むようにした予備書き込みを実行する場合も、図7のフローチャートで述べた磁気カードCの処理動作と同様な処理を行うことができる。また、図7のステップn14において、磁気ヘッド55が磁気カードCに書き込まれた磁気情報を読み取って確認する場合にも、各目印波形111, 112を読み取って、各波形W11～W13の位置を正確に特定できる。

#### 【0158】

次に、波形W11～W13と目印波形111, 112とを書き込む書き込み処理動作を図12のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0159】

CPU61は磁気カードCに予備書き込みするため、先ず、パルスモータモータMを駆動する。これにより、磁気カードが一定速度で搬送される（ステップn41）。

#### 【0160】

このとき、カード搬送路54に沿って搬送されてきた磁気カードCがは、磁気ヘッド55に接触したとき、CPU61は各波形W11～W13に基づく書き込みの作成に先立って、磁気書き込み制御部63を介して磁気ヘッド55の書き込み電流

を一時停止させる(ステップn 4 2)。

#### 【0161】

その後、磁気カードCが目印波形の書込み位置に至ると、先ず、高抗磁力用電流値による目印波形111に基づいたの書込みを開始する。この目印波形111に基づいたを作成する搬送距離時間だけ書込めば、該高抗磁力用電流値による目印波形111の書込みが終わ終る(ステップn 4 3)。

#### 【0162】

続いて、低抗磁力用電流値による目印波形112との区別がつくをつける時間搬送距離だけ、書込み電流を停止させる(ステップn 4 4)。

#### 【0163】

その後、磁気カードCが低抗磁力用電流値による目印波形112の書込み位置に至ると、低抗磁力用電流値による目印波形112の書込みを開始する(ステップn 4 5)。

#### 【0164】

この目印波形112に基づくを作成する時間搬送距離だけ書込めば、その低抗磁力用電流値による目印波形112の書込みを終える。このようにして、各目印波形111, 112に基づいた電流値で情報を書込むを作成する(ステップn 4 6)。

#### 【0165】

その後、書込み電流を停止させて書込み停止部の作成時間を待機し、所定該作成時間が経過すると、最低電流値を設定して、これより段階的に電流値を上げながら書込んで行く第1波形W11に基づく電流値による情報のの書込みに移る(ステップn 4 7)。

#### 【0166】

この設定された最低電流値で、1ビット分の情報を書込む(ステップn 4 8)。

#### 【0167】

1ビット分が書込まれると、電流値を段階的に高めて書込むための次の電流値を設定して、再び1ビット分を書込む(ステップn 4 9)。所定ビット分が書込

まれたか否かを判定する（ステップn49）。所定ビット分だけ書込まれていないと判定すると、再び、1ビット分だけ書込む（ステップn48）。所定ビット分だけ書込んだと判定すると、電流値を段階的に高めて書込むために次の電流値を設定する（ステップn50）。そして、第1波形の書き込みが完了したか否かを判定する（ステップn51）。第1波形の書き込みが完了していないければ、再び1ビット分を書込む（ステップn48）。

#### 【0168】

そして、最初の第1波形W11（図11参照）が得られるまで、この1ビット分ずつの電流値を波形に従って高めて行く予備書き込み動作を段階的に繰返し実行する（ステップn5150）。

#### 【0169】

その後、最初の第1波形W11に基づいた書き込みが完了したと判定するが得られると（ステップn51）、

次の波形の作成に基づく書き込みに移る。この場合も、最初は上述したステップn42～ステップn46の目印波形111, 112に基づいたの書き込みを行う。その後、再び次の第2波形W12（図11参照）を作成する手順（ステップn47～ステップn52）に移行して第2波形W12に基づいて情報を書き込むを作成する。該第2波形W12に基づく情報の書き込みの作成後は、同様な手順を繰返して第3波形W13（図11参照）に基づいて情報を書き込むを作成する（ステップn42～n52）。

#### 【0170】

この書き込みが終ると、書き込み電流を停止し、またパルスモータモータMの回転出力を停止させて、磁気カードCの搬送を停止させ、予備書き込みが終了する（ステップn53）。

#### 【0171】

このようにして、全波形111、112およびW11～W13に基づいた電流値を磁気ヘッド55に加えて情報を書き込むを作成することができる。これらの波形W11～W13は、磁気カードCをカード搬送路54の挿入口付近の始端側から奥の終端側へと一方向に搬送する間に、全3波形W11～W13に基づいて情

報を書込んでいるむことができる。

#### 【0172】

次に、目印波形を備えて書込まれた予備データを用い、この予備データから求まる本書込みに要する予備書込みした結果から適正書込み電流値をの検出する動作を図13のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0173】

予備書込みを終えた磁気カードCは、その予備書込みされたデータの適否を判定するために返却方向に搬送される該磁気カードCを逆送する。この搬送逆送中に磁気ヘッド55と磁気カードCが接触し、の対応位置で該磁気カードCに書込まれている磁気情報に基づいて、発生する電圧が読取られる。この読取られたときの電圧値から、とき、磁気カードCに書込まれている目印波形111, 112から該磁気カードCの基準位置が検出される(ステップn61)。

#### 【0174】

CPU61は、読取った電圧値から最大出力の電圧値を探索する(ステップn62)。

#### 【0175】

そして、検出された基準位置からこの探索した最大出力電圧が得られた位置までの距離をから磁気カードCに記録されている磁気情報のカード位置を計算して求める(ステップn63)。

#### 【0176】

この求めた磁気情報に対応するカード位置において、予備書込みの時に書込んだ情報の電流値を求める。から、これが、磁気カードCに本書込みするための適正な電流値になるを逆算して求める(ステップn64)。

#### 【0177】

この場合は、目印波形111, 112が各波形W11～W13を位置決めするときの基準になるため、磁気カードCの磁気情報の記録位置を正確に求めることができる。

#### 【0178】

図14は高抗磁力磁気カードの書込み電流値とその読み取り結果の一例を示して

いる。図においては3つの波形のうちの1つの波形を拡大して示している。

#### 【0179】

このうち、図中、上側に示す波形データは、CPU61がメモリ62のプログラムに従って磁気ヘッド55で書込むときに印加する電流値の搬送距離に対応して時間変化する波形141を表し、書き込み電流(mA)と搬送距離(mm)との関係を波形図で表している。下側の波形データは、磁気ヘッド55で読取ったときに得られる電圧値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形142を表し、出力電圧(mV)と搬送距離(mm)との関係を波形図で表している。

#### 【0180】

これらの搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形141、142から高抗磁力磁気カードの適正書き込み電流値を求めるものである。先ず、最低電流値から最高電流値に至るまで、書き込み電流値を時間の経過とともに変化させて、予備書き込みするときに印加する電流値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形141をメモリ62に記憶させておく。

#### 【0181】

その後、磁気ヘッド55で読取ったときの電圧の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形142の最大電圧値を検出する。次に、この検出した最大電圧値に対応する波形ピーク位置143を求める。この波形ピーク位置143と、メモリ62に記憶されている上側の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形141のカード書き込み位置と交わる書き込み電流値144が、該高抗磁力磁気カードに適した適正書き込み電流値となる。

#### 【0182】

図15は低抗磁力磁気カードの書き込み電流値とその読み取り結果の一例を示している。図においては3波形のうちの1波形を拡大して示している。

#### 【0183】

この場合も同様に、図中上側に示す波形データは、CPU61がメモリ62のプログラムに従って磁気ヘッド55で書込むときに印加する電流値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形151を表し、書き込み電流(mA)と搬送距離(mm)との関係を波形図で表している。下側の波形データは、磁気ヘッド55で

読取ったときに得られる電圧値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 152 を表し、出力電圧(mV)と搬送距離(mm)との関係を波形図で表している。

#### 【0184】

これらの搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 151, 152 から高抗磁力磁気カードの適正書き込み電流値を求めるものである。先ず、最低電流値から最高電流値に至るまで、書き込み電流値を時間の経過とともに変化させて予備書き込みするときに印加する電流値の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 151 をメモリ 62 に記憶させておく。

#### 【0185】

その後、磁気ヘッド 55 で読取ったときの電圧の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 152 の最大電圧値を検出する。次に、この検出した最大電圧値に対応する波形ピーク位置 153 を求める。この波形ピーク位置 153 と、メモリ 62 に記憶されている上側の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 151 のカード書き込み位置と交わる書き込み電流値 154 が、該低抗磁力磁気カードに適した適正書き込み電流値となる。

#### 【0186】

従って、高抗磁力磁気カードの場合も、低抗磁力磁気カードの場合であっても、その磁気カードが持つ抗磁力に適した書き込み電流値を求めることができる。このため、抗磁力の大きさに拘らず、各磁気カードが持つ抗磁力に適した書き込みが行える。特に、高抗磁力磁気カードの場合は、該カードに潜在するの抗磁力が異なることが多い。このような抗磁力の異なる高抗磁力磁気カード毎に対しても、該磁気カード毎に応じた適正書き込み電流値を求めることができる。

#### 【0187】

さらに、図 16 および図 17 に示すように、図中、下側に示す電圧の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形 161, 171 は、その書き込み開始位置 162, 172 が緩やかに立ち上がり立ち上るため不明瞭で捉え難い。これに対し、該波形 161, 171 の書き込み終了位置 163, 173 は電圧値が高く明瞭で捉え易い。

**【0188】**

このため、磁気ヘッド55が読取った波形毎の書き込み開始位置162, 172から書き込み終了位置163, 173までの該波形の読み取り領域164, 174の両端において、その読み取った書き込み電流値が大きく明瞭に表される書き込み終了位置163, 173を波形の基準位置とする。この基準位置に基づいて、CPU61は磁気ヘッド55で読み取ったときの磁気カードCの搬送量を決定することができる。

**【0189】**

このように、書き込む波形に不明瞭な書き込み開始位置、あるいは目印波形がない場合でも、その波形161, 171自体に書き込み基準位置を持たせることができる。

**【0190】**

図18は波形自体に基準位置を持たせた他の実施の形態の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形の一例を示す。この搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形の一形態として間欠波形181を作成したのものである。この間欠波形181は、磁気ヘッド55で電流値を段階的に上げながら書き込む際に、その書き込み電流の出力を短時間の間隔で出力と停止とに交互に繰返させるものである。

**【0191】**

このように書込めば、短時間の間隔で間欠波形181に基づいて磁気ヘッド55に電流が加わり情報が書き込まれる。が出力される。そして、立ち上った間欠波形181の次には、短時間の間欠書き込み停止部182に基づいてが作成されて、間欠波形181に基づいて磁気ヘッド55に電流が加えられ、情報が書き込まれる。と間欠書き込み停止部182が間欠的に作成される。このため、間欠書き込み停止部182が波形自体の基準位置となる。特に、短い搬送時間の間隔に間欠波形181と間欠書き込み停止部182とにに基づいてが交互に電流が加えられるため、作成されるため、どこ一部分の間欠波形181が消失しても見分けることができる。

**【0192】**

図19は波形自体に基準位置を持たせた他の実施の形態の搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形の一例を示す。この搬送距離に対応して変化する波形時間変化波形の一形態はとして不整列な階段状波形191である。を作成したものである。この不整列な階段状波形191は磁気ヘッド55で電流値を段階的に上げながら書込む際に、その書き込み電流の出力を段階的に高める度の電流値の維持時間T1～T6…を徐々に長くなるように異ならせて書き込んで行くものである。

### 【0193】

このように書きめば、段階的に高めた書き込み電流値毎の維持時間が異なるため、この維持時間が異なった時間差によって段階的に書き込まれた一つ一つの書き込み波形自体が異なる。この異なった不規則な階段状波形191のそれぞれが基準位置となる。このように出力しても波形自体に基準位置を持たせることができる。

### 【0194】

なお、上述の図14～図17に表示した波形は、図8および図11で示した波形と同様に階段状波形で表されるが、その表示が不明瞭になりやすいため直線および曲線で明瞭に表している。

### 【0195】

この発明は、上述の実施の形態の構成のみに限定されるものではなく、多くの実施の形態を得ることができる。

例えば、上述の実施の形態では静止させたヘッド35, 36, 55の位置に磁気カードCを移動させながら磁気処理するものを示したが、これに限らず、静止させた磁気カードの位置に、書き込みヘッド・読み取りヘッドあるいは書き込みと読み取りとを兼用する1つの磁気ヘッドを移動させて磁気処理するように構成することもできる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態のカードリーダの制御回路ブロック図。

【図2】第1実施の形態のカードリーダの処理動作を示すフローチャート。

【図3】第1実施の形態のカードリーダの磁気処理動作を示す説明図。

【図4】第1実施の形態の様々な磁気カードの波形データ例を示す図表。

【図5】第2実施の形態のカードリーダを示す概略断面側面図。

【図6】第2実施の形態のカードリーダの制御回路ブロック図。

【図7】第2実施の形態のカード処理動作を示すフローチャート。

【図8】第2実施の形態の予備書き込み時の3波形を示す波形図。

【図9】第2実施の形態の波形書き込み動作を示すフローチャート。

【図10】第2実施の形態の適正書き込み電流値を求めるためのフローチャート

。

【図11】第2実施の形態の目印波形付きの波形を示す波形図。

【図12】第2実施の形態の目印波形付きの波形の書き込み動作を示すフローチャート。

【図13】第2実施の形態の目印波形から適正書き込み電流値を求めるフローチャート。

【図14】第2実施の形態の高抗磁力磁気カードの適正書き込み電流値を求めた波形図。

【図15】第2実施の形態の低抗磁力磁気カードの適正書き込み電流値を求めた波形図。

【図16】第2実施の形態の高抗磁力磁気カードの波形の基準位置を示す波形図。

【図17】第2実施の形態の低抗磁力磁気カードの波形の基準位置を示す波形図。

【図18】第2実施の形態の間欠波形と間欠書き込み停止部を示す波形図。

【図19】第2実施の形態の不規則な階段形状波形を示す波形図。

#### 【符号の説明】

30, 51…カードリーダ

32, 61…CPU

35…書き込みヘッド

36…読み取りヘッド

40…ROM

55…磁気ヘッド

C…磁気カード

62…メモリ

81, 182…書き込み停止部

111, 112…目印波形

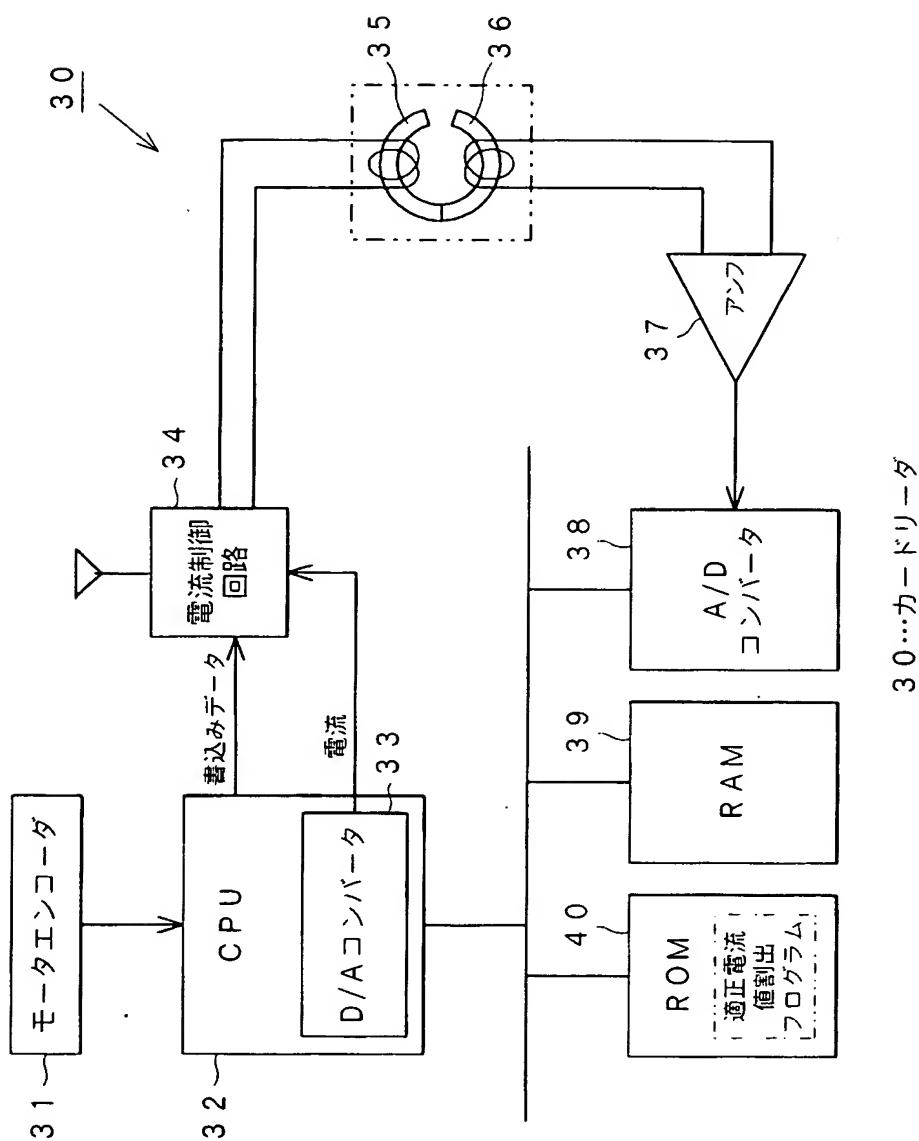
W1～W3, W11～W13, 141, 142, 151, 152, 161  
, 171, 181, 191…波形

143, 153…波形ピーク位置

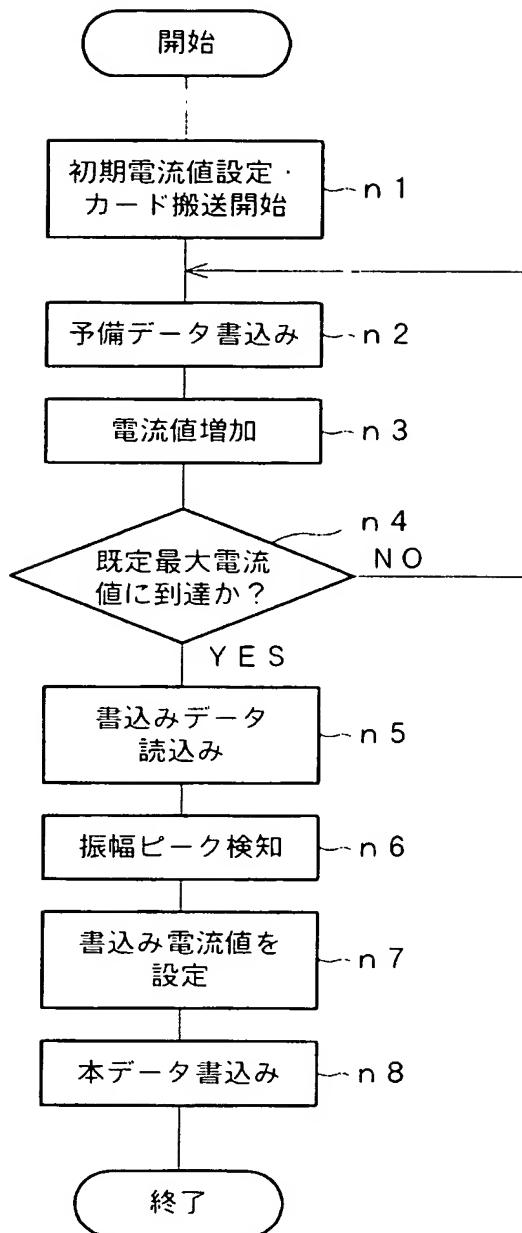
144, 154…適正書き込み電流値

【書類名】 図面

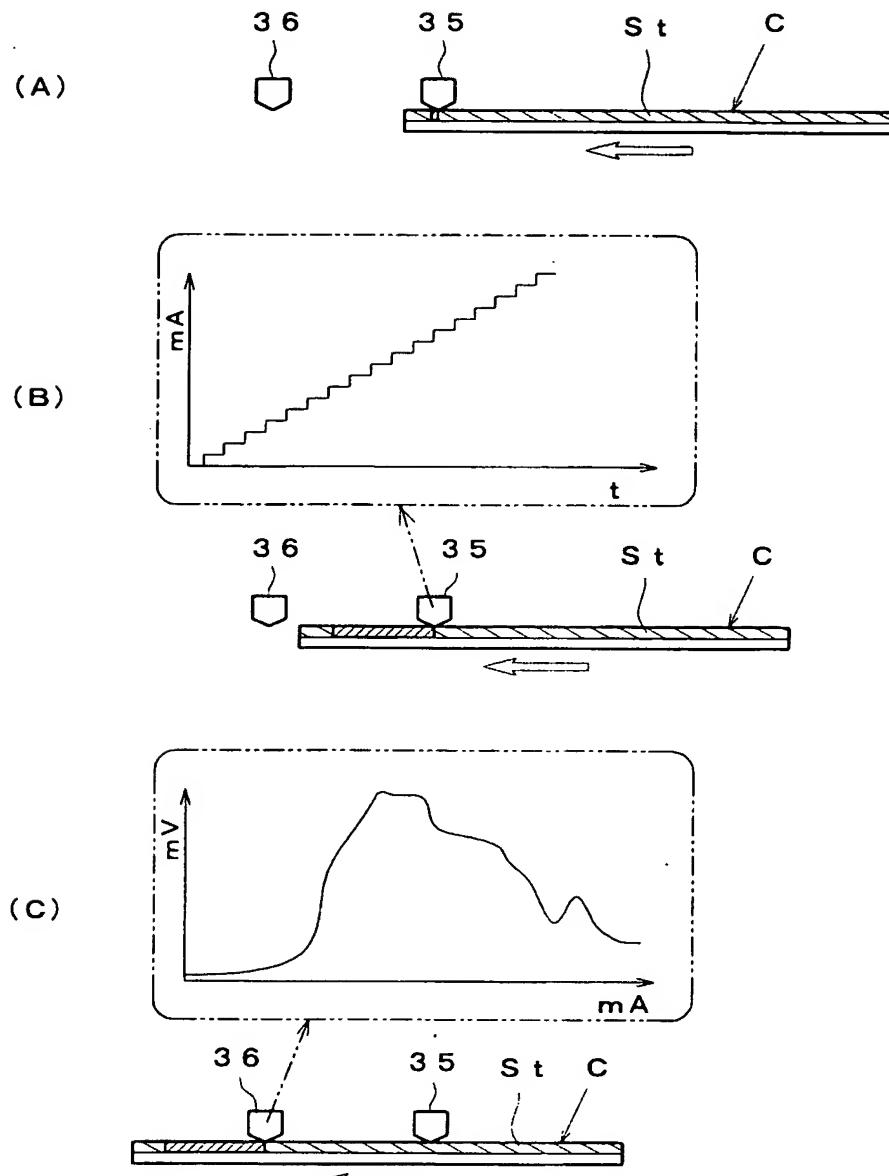
【図 1】



【図2】

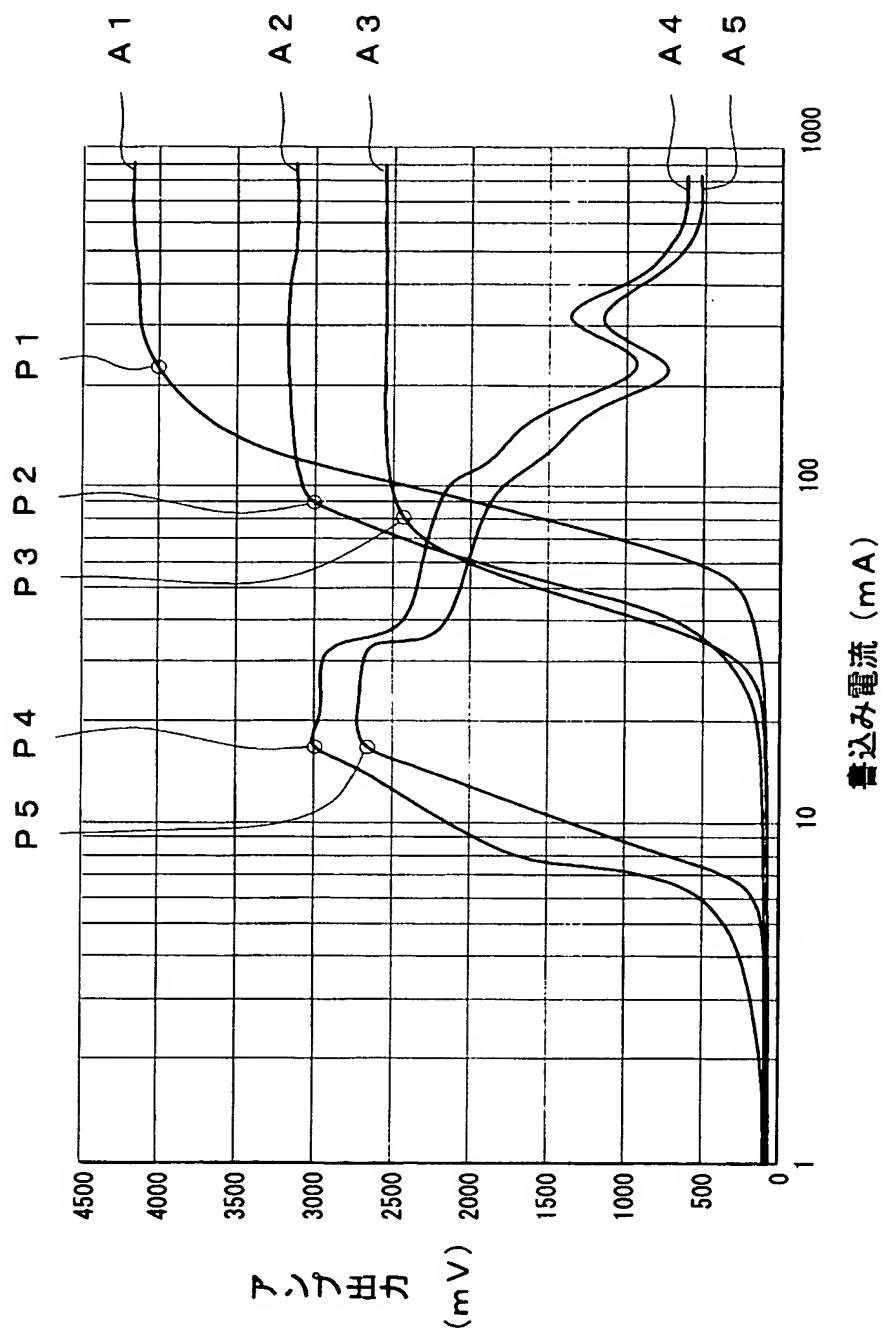


【図3】

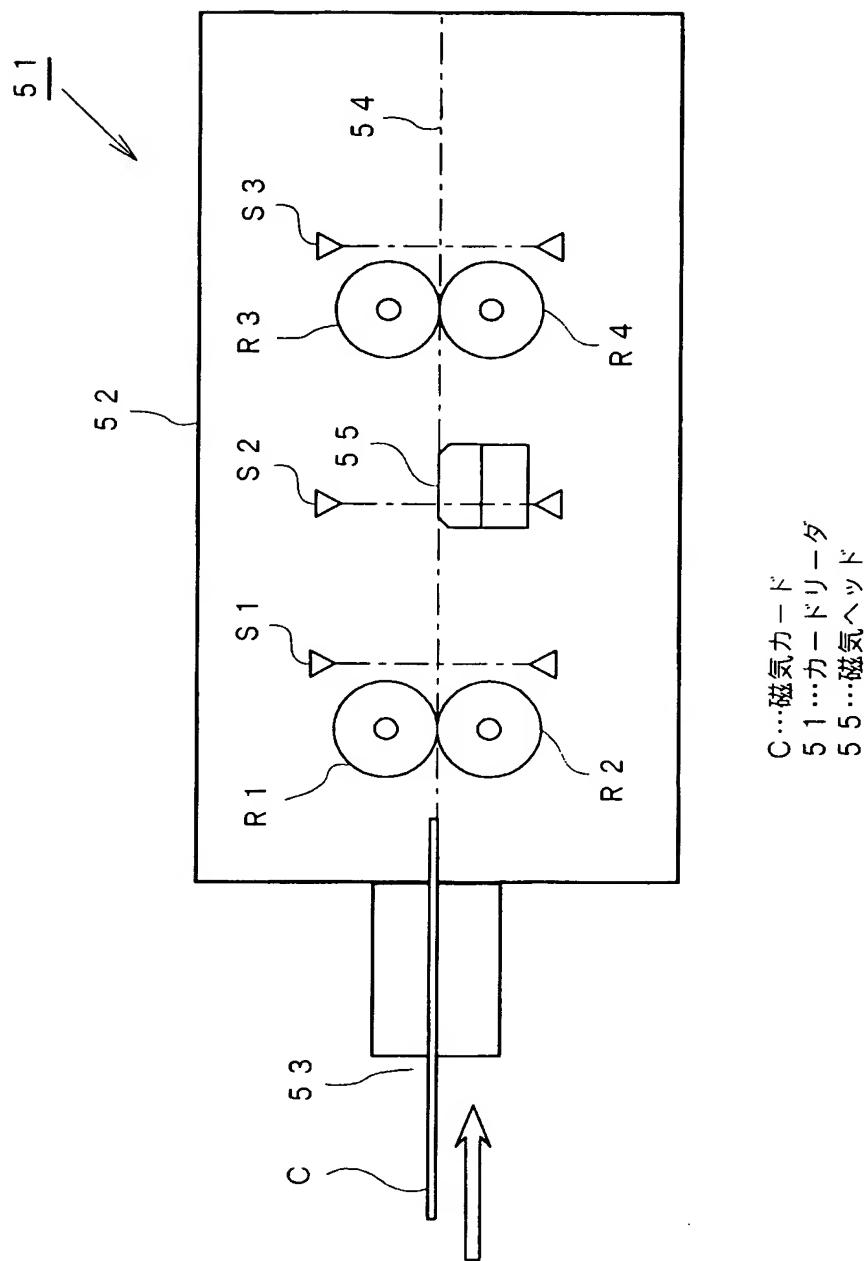


C…磁気カード 35…書き込みヘッド 36…読み取りヘッド

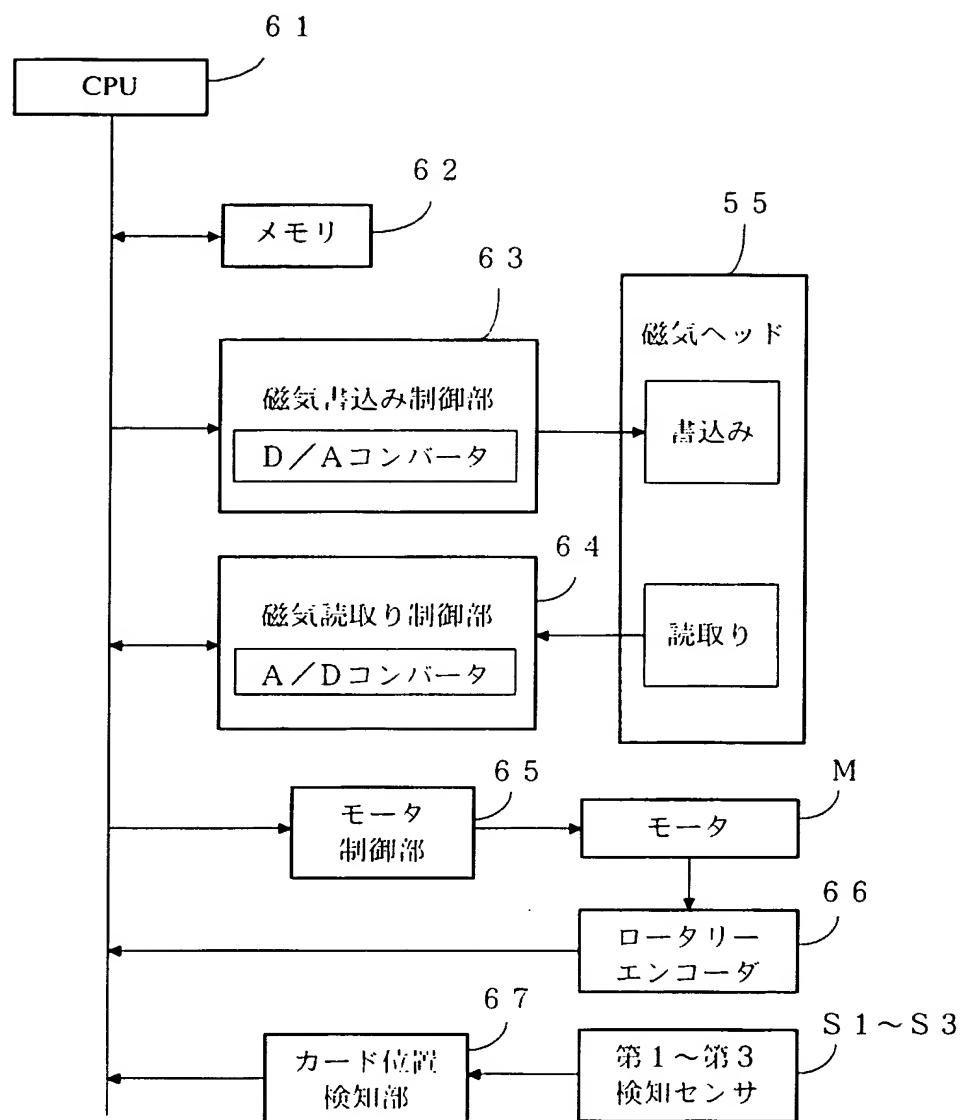
【図4】



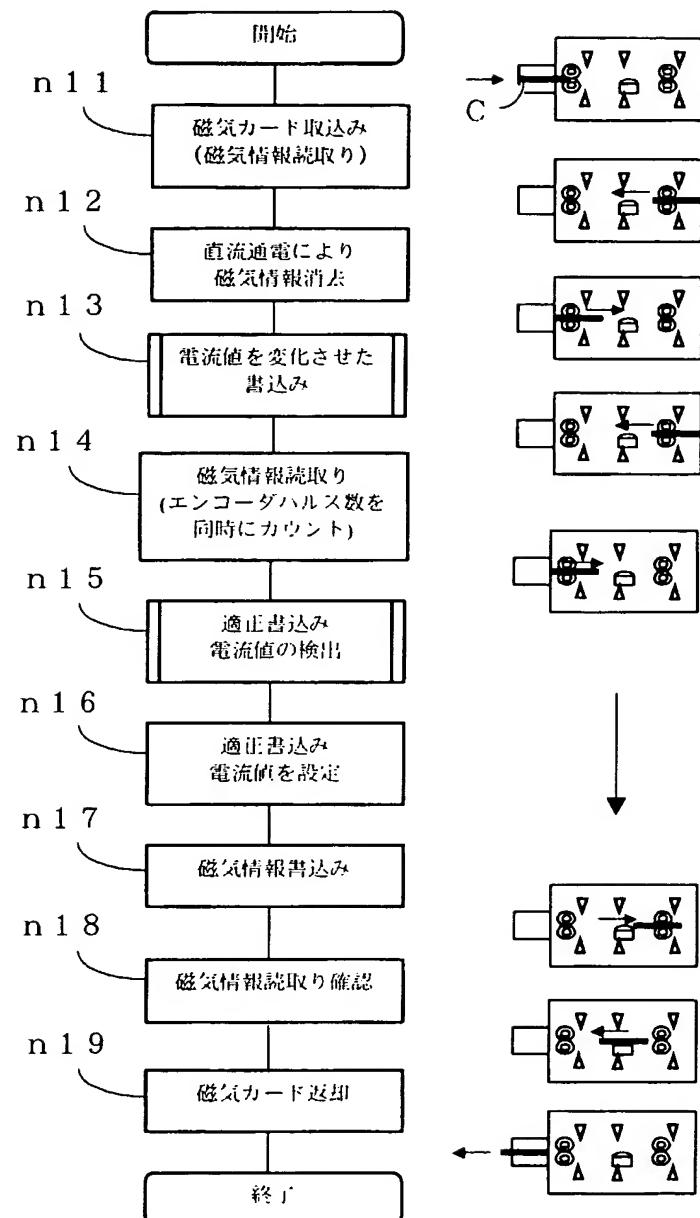
【図 5】



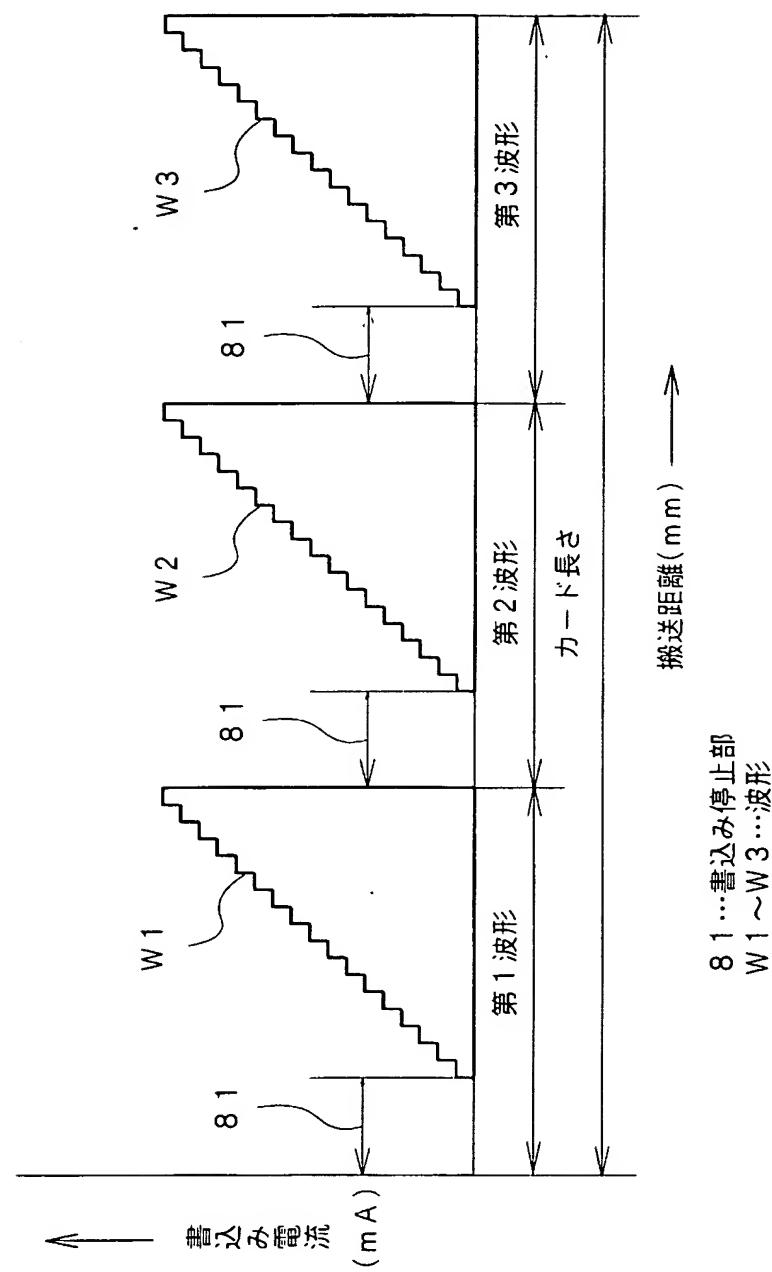
【図 6】



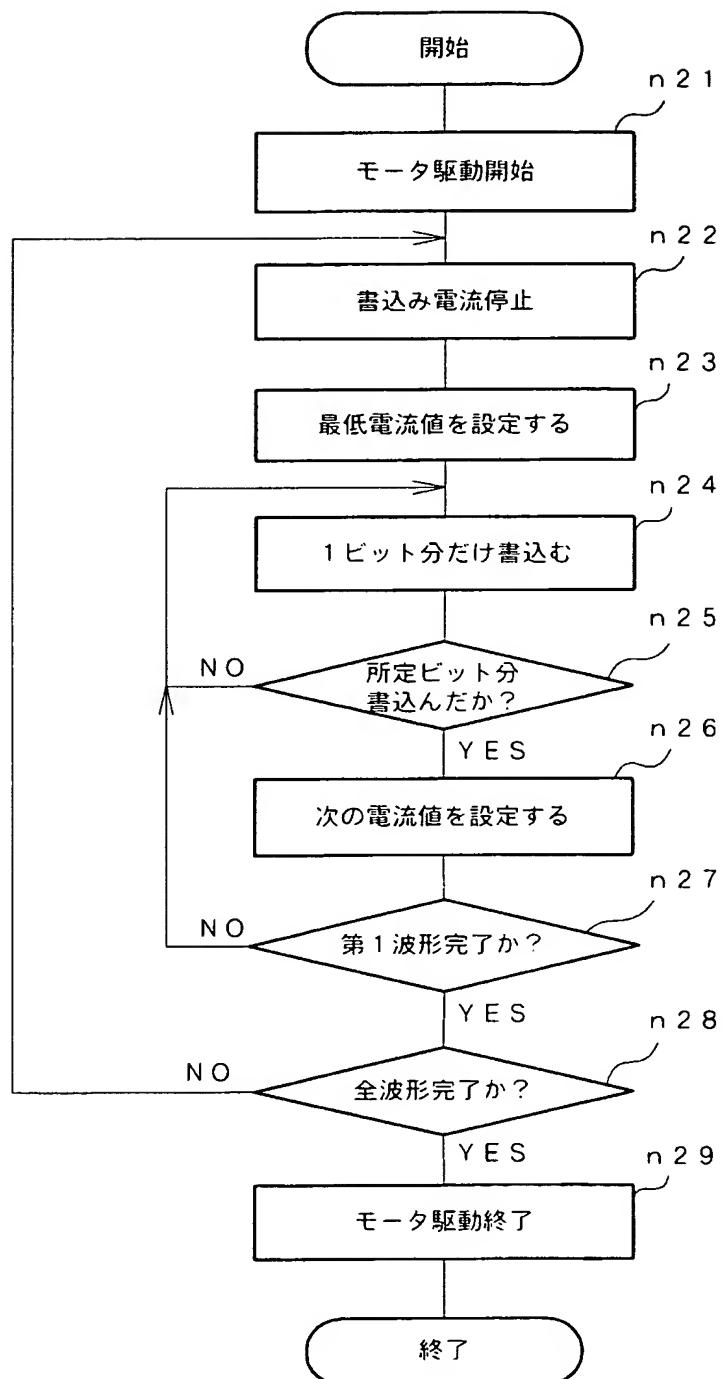
【図 7】



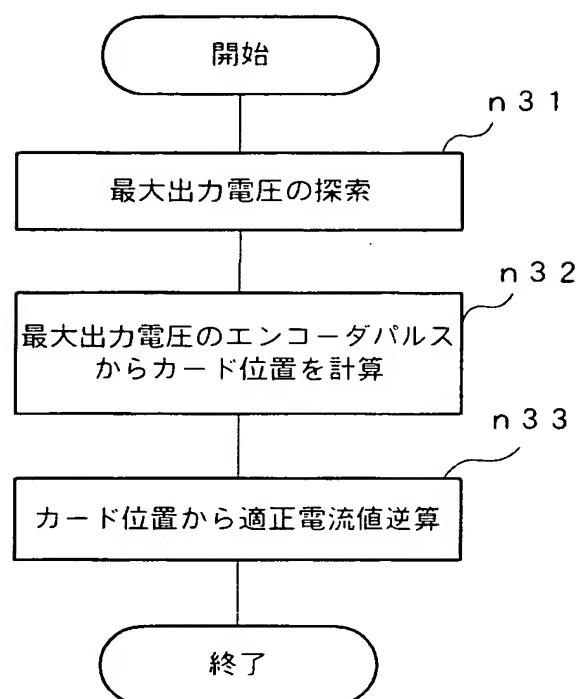
【図 8】



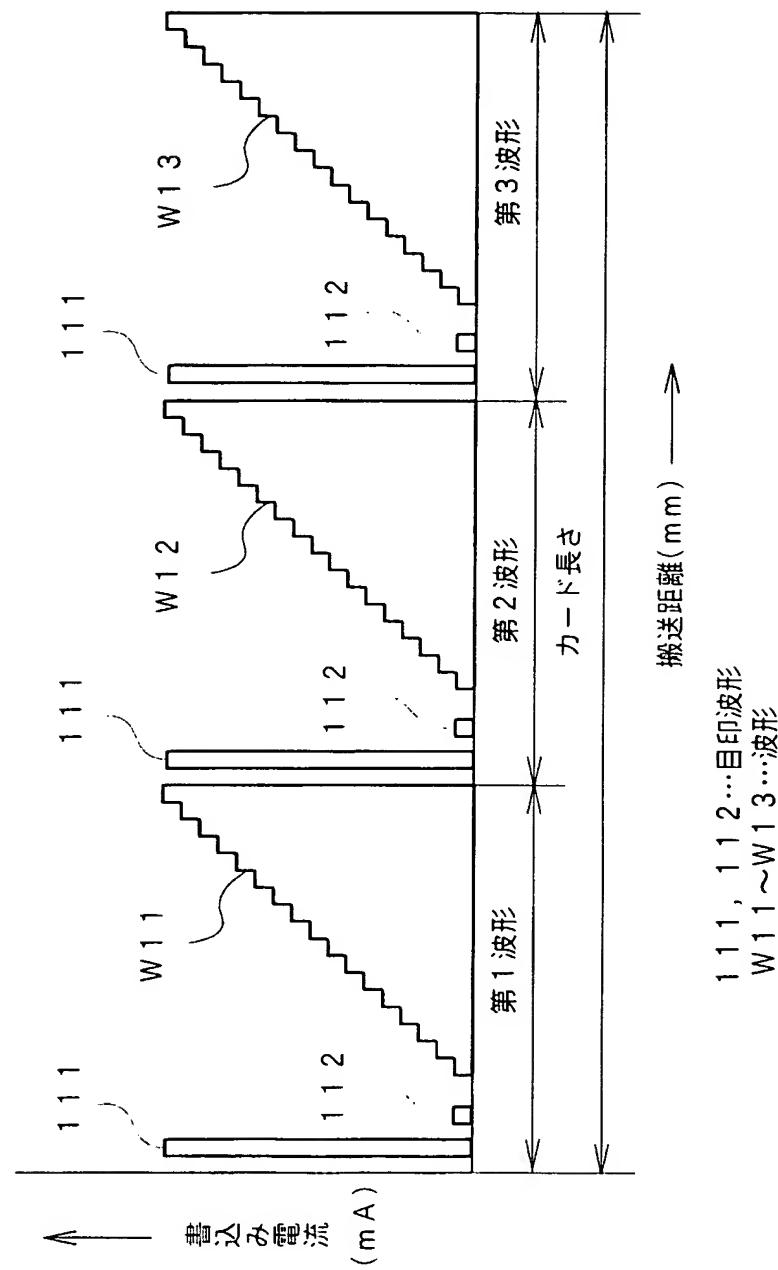
【図9】



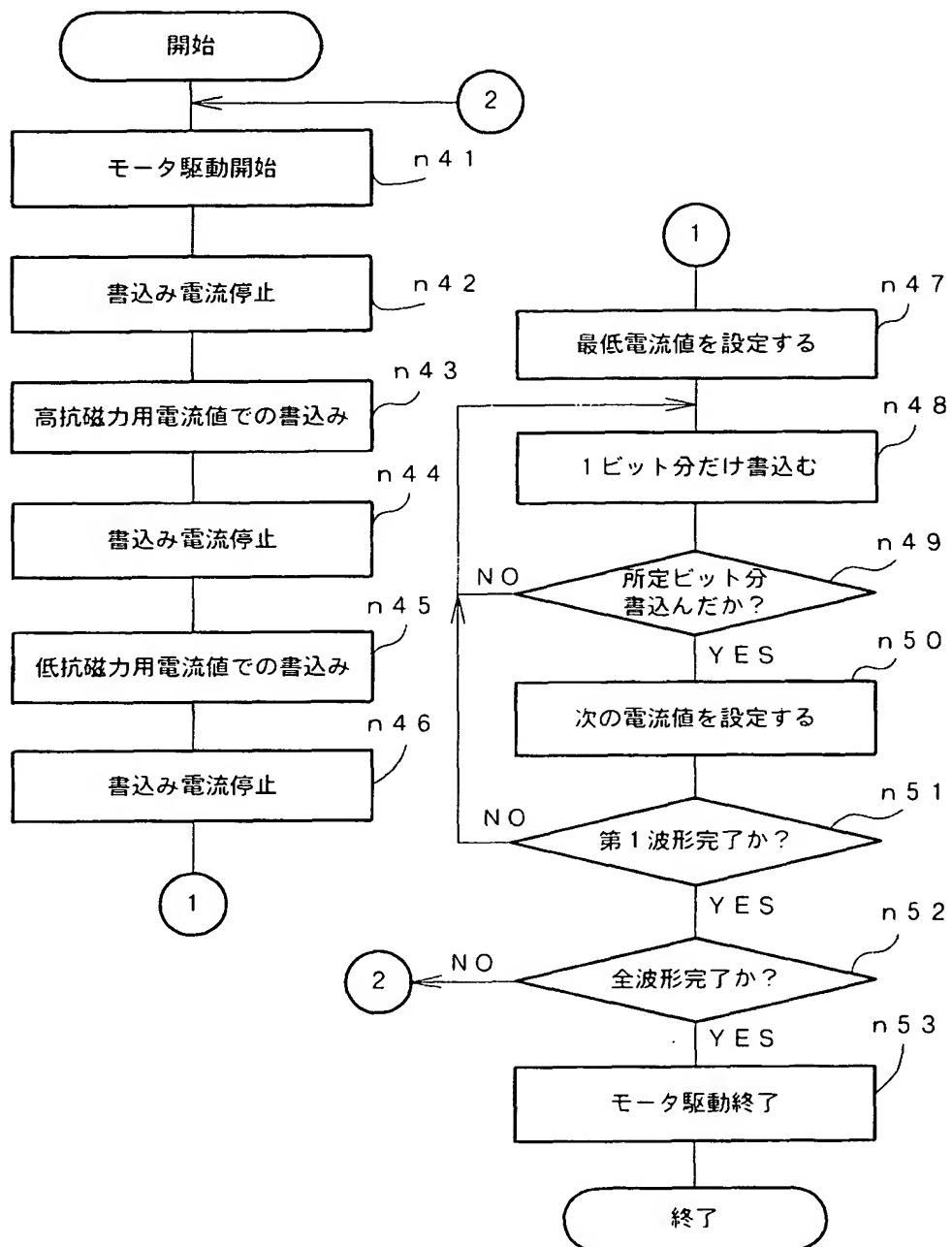
【図10】



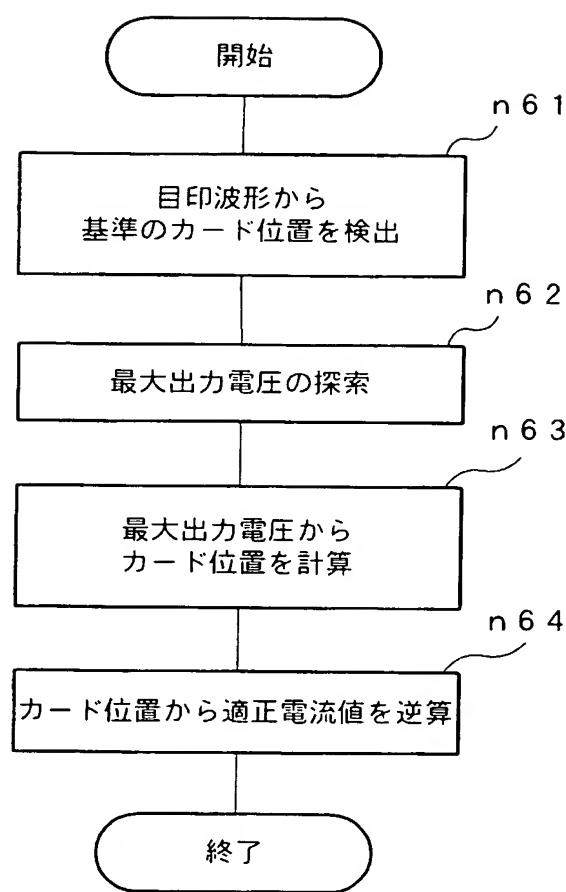
【図 11】



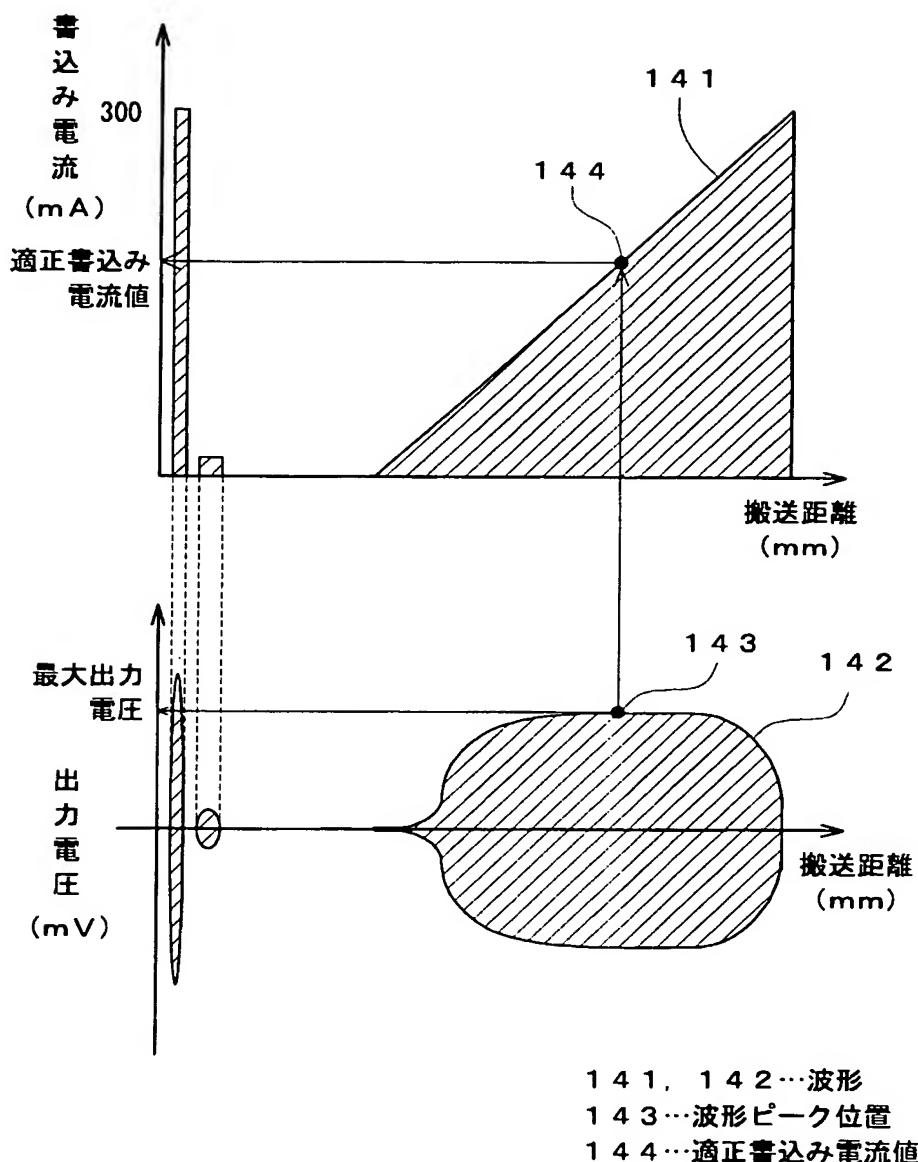
【図 12】



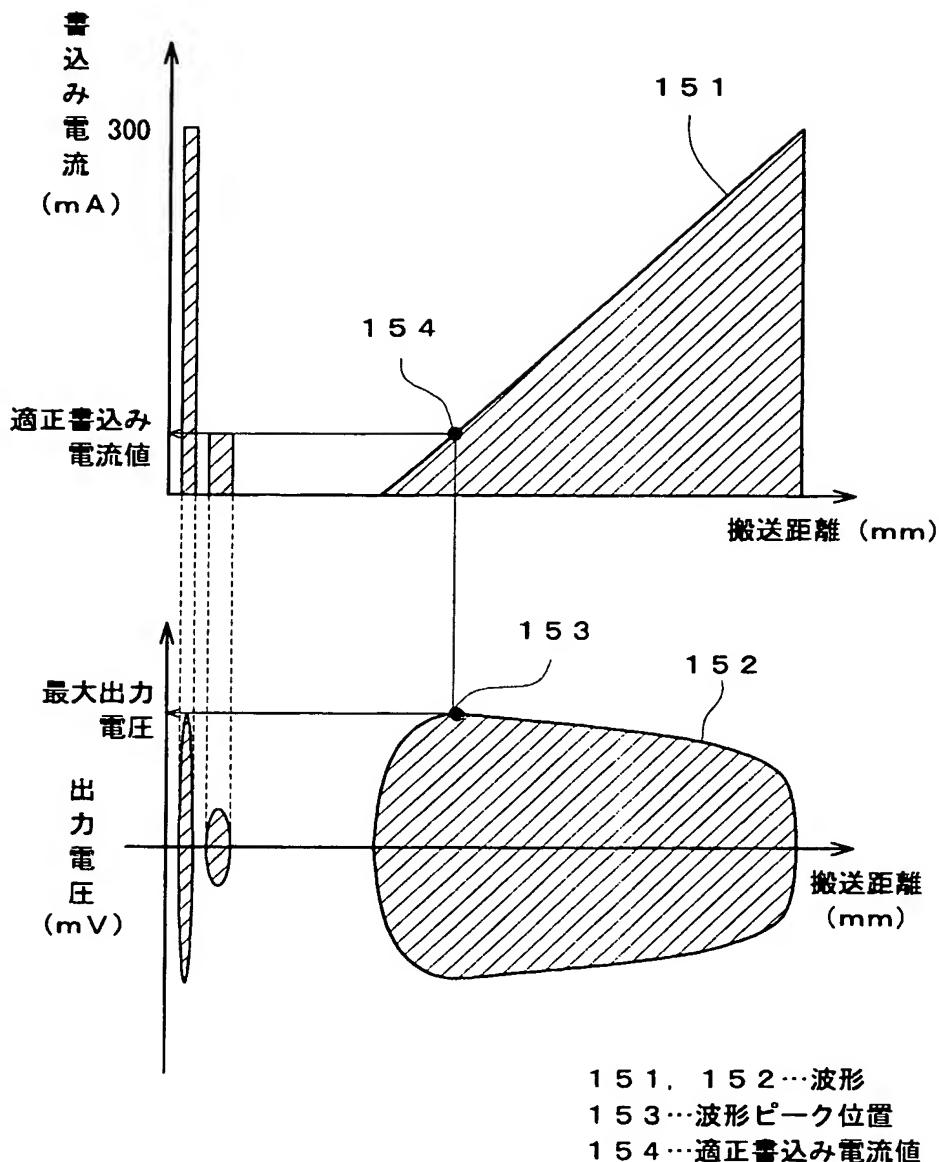
【図13】



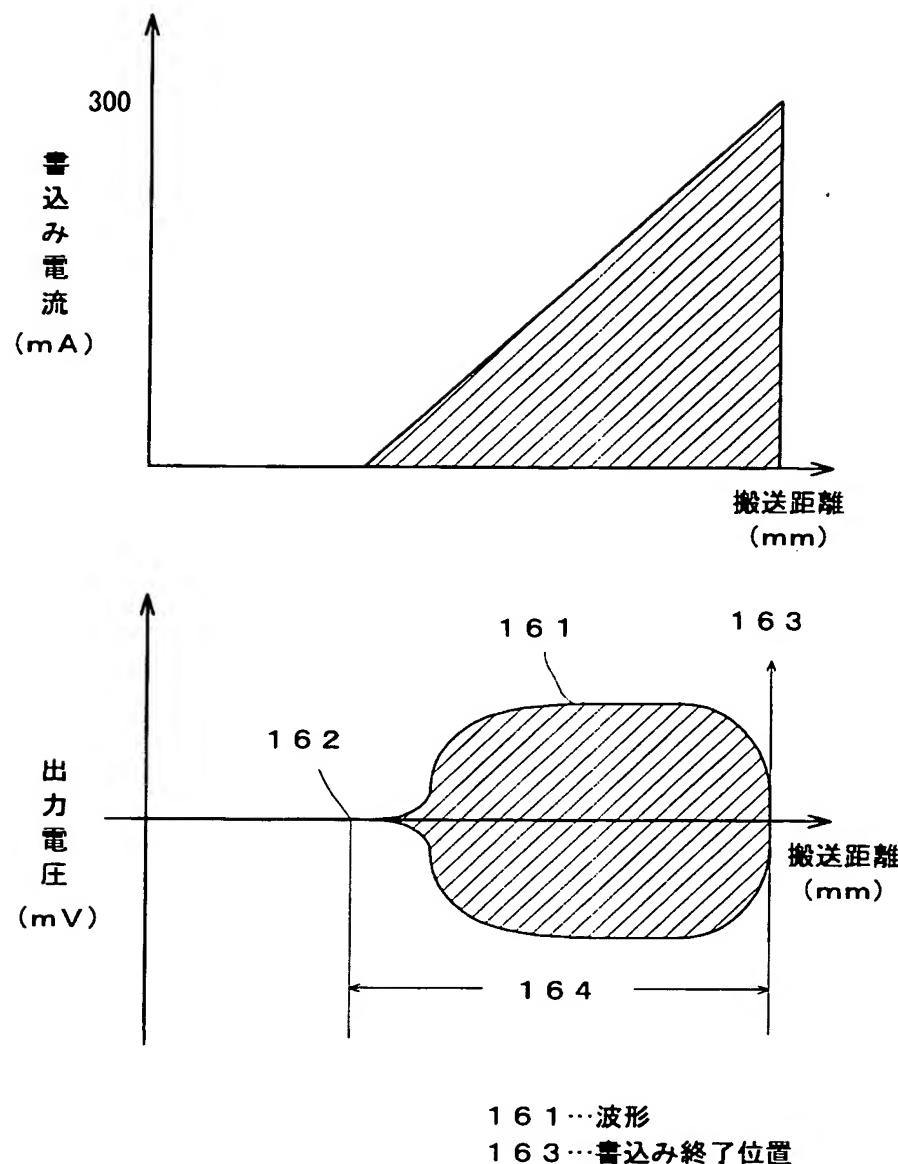
【図14】



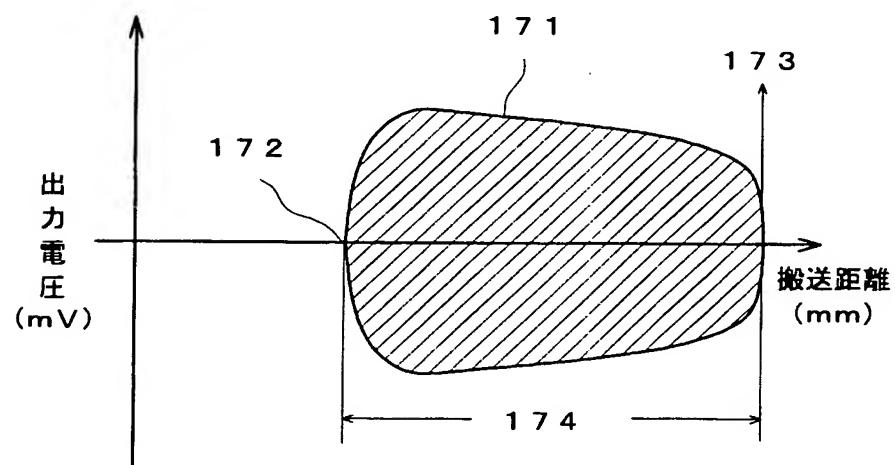
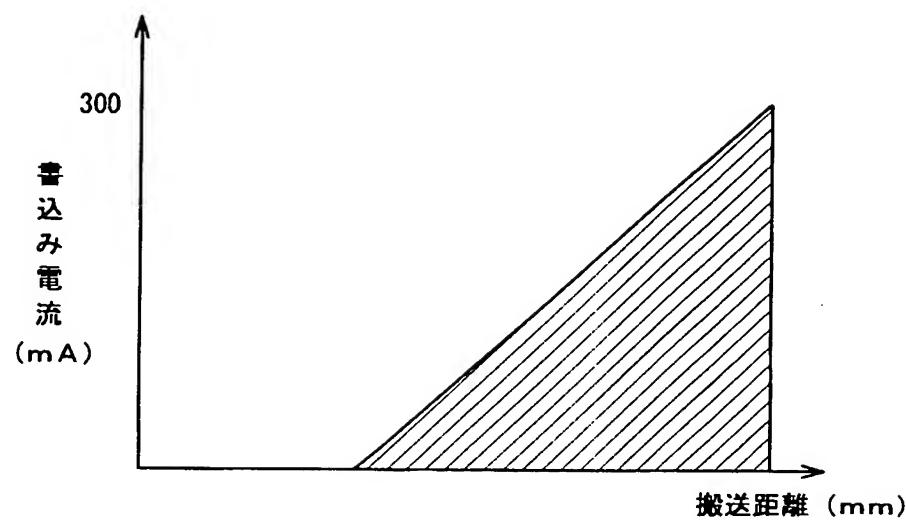
【図15】



【図16】

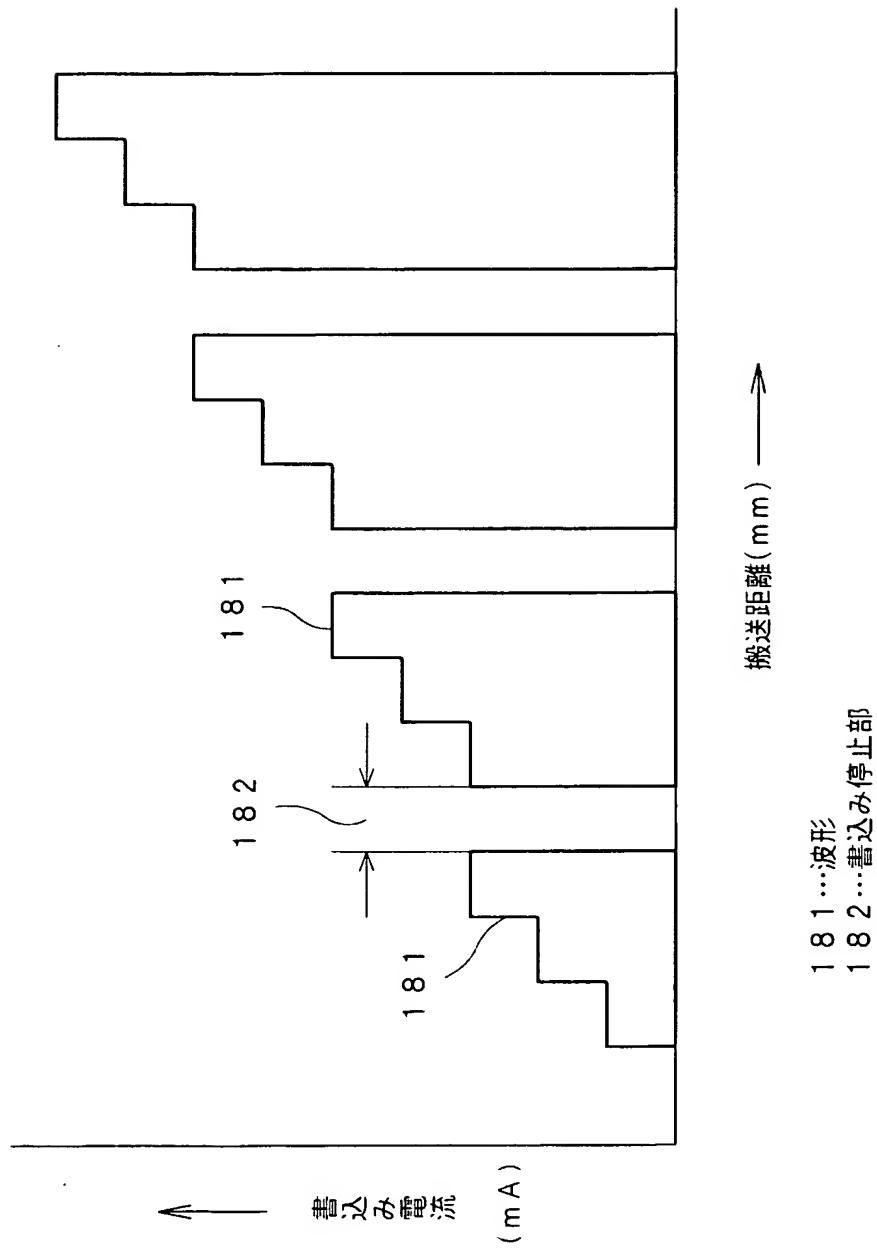


【図17】

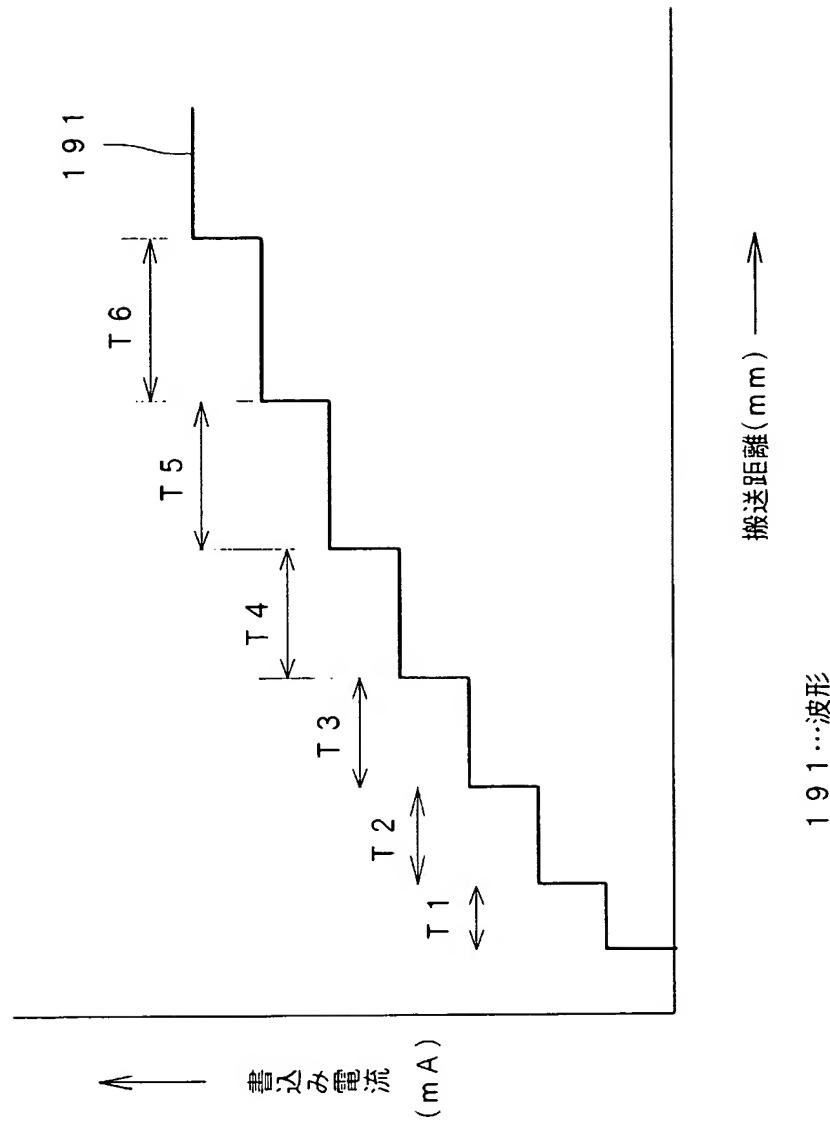


171…波形  
173…書き込み終了位置

【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

この発明は、磁気記録媒体の適切な書き込み電流を判定し、その判定した適切な書き込み電流で磁気情報を磁気記録媒体に書き込むことである。

【解決手段】

この発明は、磁気記録媒体への書き込みに適した電流値を求める際、該磁気記録媒体に書き込まれた磁気情報を読み取ったときの電圧と、その磁気記録媒体の搬送量とから該磁気記録媒体の抗磁力を求め、この抗磁力に応じた電流値を求めるものである。

【選択図】 図 1

特願2003-033694

出願人履歴情報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 2000年 8月11日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地  
氏 名 オムロン株式会社